

ROYAUME DE BELGIQUE

Ministère des Colonies

BULLETIN AGRICOLE

DU

CONGO BELGE

(Cultures, Elevages, Sylviculture, Chasse et Pêche)

Publié par la Direction Générale de l'Agriculture et de l'Elevage

A L'USAGE DU SERVICE AGRICOLE DE LA COLONIE

Rédaction et Administration: place Royale, 7, Bruxelles

VOL. XXVII. — N° 1.

MARS 1936

4 FASCICULES PAR AN



(Photo Corbisier-Baland).

Aleurites cordata STEUD., au Jardin botanique d'Eala.

BRUXELLES

IMPRIMERIE INDUSTRIELLE ET FINANCIÈRE (SOCIÉTÉ ANONYME)

47, RUE DU HOUBLON, 47



Digitized by the Internet Archive
in 2025

Bulletin Agricole du Congo Belge

(Cultures, Elevages, Sylviculture, Chasse et Pêche)

N° 1.

MARS 1936

VOL. XXVII.

Le *Bulletin Agricole du Congo Belge* paraît quatre fois par an. Il est publié par la Direction Générale de l'Agriculture et de l'Elevage du Ministère des Colonies et a pour but:

1) de grouper les documents officiels intéressant l'agriculture de la Colonie;
2) de fournir une documentation générale sur l'agriculture du Congo Belge et de faire spécialement connaître les résultats scientifiques ou pratiques des études et expériences entreprises par le Service agricole et par l'Institut national pour l'Etude agronomique du Congo Belge;

3) de publier des renseignements scientifiques ou techniques sur les progrès accomplis par les colonies étrangères dans les cultures et les élevages pouvant être pratiqués au Congo Belge;

Le *Bulletin* peut être distribué gratuitement aux colons agricoles et aux missionnaires.

L'abonnement est de 40 francs par an pour la Belgique et le Congo, de 50 francs (10 belgas) pour l'Etranger.

Le *Bulletin* peut être envoyé, à titre d'échange, aux publications d'agriculture coloniale de Belgique et de l'Etranger.

Contribution à l'étude de la maladie des chancres des tiges du cotonnier

causée par *Helopeltis Bergrothi* REUT.

par J.-M. VRIJDAGH,

Ingénieur Agronome A. I. Gx.,
Licencié en Sciences (U. L. B.).

Introduction.

Cette étude a pour but d'ajouter de nouveaux éléments au travail fait en collaboration avec le mycologiste de la Colonie, M. Steyaert, et présenté à l'Institut Royal Colonial en juin 1932. Elle sera un résumé de cette question augmenté de nos observations sur l'étude histologique des lésions.

Le cotonnier dont il s'agit est le *Gossypium hirsutum* var. *Triumph Big Boll*. Il a été importé des Etats-Unis et s'est très bien accommodé à son nouveau milieu congolais.

L'*Helopeltis* est un Hémiptère de la famille des Capsides (ou Mirides) bien connue des entomologistes parce qu'un grand nombre de ses représentants sont considérés comme ennemis des végétaux.

Rappelons brièvement l'historique de la question. C'est au cours de notre séjour au Congo que nous avons eu pour la première fois à nous en occuper. A la station de sélection cotonnière de « la Kulu » dans l'Uele, toutes les parcelles étaient attaquées avec une violence telle que les 60 hectares de cotonniers sélectionnés ont été détruits en trois à quatre semaines. Devant ces dégâts, nous étions avec M. Steyaert fort perplexes.

A première vue, la propagation foudroyante en tache d'huile et aussi l'aspect macroscopique des dégâts; tout semblait indiquer qu'il s'agissait d'un cas de parasitisme à caractère infectieux. Les premiers symptômes étaient apparus au début de la floraison.

Le Directeur de la Station nous dis qu'en deux ou trois jours il avait vu des plants superbes se dessécher et mourir comme s'ils avaient été calcinés.

Aussi, nous basant sur ces caractères macroscopiques et faute de matériel de recherche et de documentation, nous avons diagnostiqué la bactériose causée par *Bacterium malvacearum* EFS. en faisant cependant certaines restrictions.

Nous n'avons pu étudier la maladie de près qu'au cours de la campagne cotonnière suivante. Elle venait de se répandre dans tout le district en y causant des ravages extraordinaires. Nous avons évalué à 30 p. c. la perte de récolte à lui attribuer. Pour cette contrée, grande comme plusieurs fois la Belgique, dont presque toute l'économie est basée sur cette culture, ce fut un désastre. Il n'était donc pas étonnant que certaines polémiques prennent naissance, chacun essayant d'expliquer à sa façon les causes de cette perte.

Lorsque nous avons diagnostiqué la bactériose l'année précédente, les dégâts étant limités à quelques endroits et encore peu importants, personne ne protesta. Il n'en fut plus de même lorsque, en collaboration avec M. Steyaert, nous avons découvert que la cause réelle était l'*Helopeltis*. Tout le monde était déjà convaincu qu'il s'agissait de la bactériose, sauf nous deux. En effet, les spécialistes auxquels nous avons soumis des échantillons avaient répondu qu'il s'agissait de dégâts très semblables à la bactériose, mais auxquels il manquait certains caractères pour être affirmatifs.

Au cours de la campagne suivante (de 1931-32) nous avons fait une série de recherches pour déterminer le véritable agent causal.

Recherches sur la cause de la maladie.

Nous avons ramené des régions attaquées, des plants entiers avec leur terre jusqu'à Stanleyville, où se trouvait le laboratoire.

Les premières recherches faites par M. Steyaert avaient pour but de trouver un agent que nous supposions être d'ordre bactérien ou mycologique. Ces expériences décrites en détail dans notre travail déjà signalé (16), indiquèrent que tous les germes isolés étaient secondaires. Les tentatives d'inoculation échouèrent. Nous n'aurions sans doute pas trouvé, si par bonheur les plants transportés n'avaient véhiculé des pontes d'*Helopeltis*.

Les insectes éclos manifestèrent leur présence par l'apparition des chancres typiques sur quelques plants de la parcelle expérimentale. L'hypothèse qui venait à l'esprit était qu'ils jouaient le rôle de transmetteurs de la maladie.

Les expériences pour le démontrer donnèrent des résultats négatifs.

Les cultures de tissus chancreux apparus après leurs piqûres, nous donnèrent plusieurs organismes différents. Aucun n'était assez fréquent pour justifier cette hypothèse. Les essais effectués en vue de reproduire les lésions, par pulvérisations et piqûres avec des émulsions de tissus chancreux ne donnèrent aucun résultat. Cependant, un champignon ascomycète était apparu plusieurs fois dans nos tubes de culture. Cet organisme, le *Colletotrichum gossypii* SOUTH., fut isolé et inoculé par piqûres dans des plants sains. Ces essais nous donnèrent des lésions chancreuses à facies nettement différent de celui cherché.

Ces recherches d'un agent causal infectieux ayant ainsi échoué, il nous restait l'hypothèse que les *Helopeltis* agissaient directement sans jouer le rôle de transmetteurs.

Nous avons donc fait une série d'expériences entomologiques qui, elles, furent concluantes. Des larves et des adultes furent emprisonnés sur les différentes parties du cotonnier. Partout, les lésions recherchées apparurent après les piqûres. Nous pouvions donc conclure au rôle actif des *Helopeltis*. Mais il restait à essayer d'expliquer le mécanisme de ces lésions qui ressemblent si curieusement à celles provoquées par un champignon ou une bactérie. Avant cela, nous dirons quelques mots sur l'éthologie de ces insectes.

Ethologie des *Helopeltis*.

Rappelons que dans nos expériences les variétés suivantes ont été employées :

H. Bergrothi var. *Bergrothi* (REUT.) GHESQ.

H. Bergrothi var. *sanguinea* (POPP.) GHESQ.

H. Bergrothi var. (*Bergrothi* × *sanguinea*) hybride GHESQ.

Dans les champs de coton de l'Uele, nous avons récolté, en outre :

H. Bergrothi var. *bergevini* (POPP.) GHESQ.

H. Bergrothi var. *discigera* (POPP.) GHESQ.

C'est à la grande obligeance de M. Ghesquière que nous devons ces déterminations, et nous le remercions particulièrement. Cet entomologiste a étudié la systématique de ce genre et il considère que les anciennes espèces *sanguinea*, *bergevini* et *discigera* sont des formes écologiques de l'espèce *Bergrothi*. Les deux dernières variétés sont beaucoup moins fréquentes.

L'insecte possède, comme tous les Hémiptères, un appareil buccal formé d'un rostre. Celui-ci est constitué des mandibules et des mâchoires allongées en stylets logés dans le labium. Les mâchoires sont juxtaposées et délimitent deux canaux dont l'un se continue par le pharynx et sert à la succion ; l'autre est en communication avec les glandes salivaires et sert à injecter la salive.

Lorsque l'insecte doit se nourrir il enfonce ses stylets et non le labium. Il semble choisir les tissus les plus turgescents pour y puiser les jus cellulaires dont il fait sa nourriture. Ce sont toujours les parties les plus jeunes de la plante : extrémités des rameaux, pétioles, nervures, capsules vertes qui sont les premières attaquées. Après épuisement de ces tissus et nécrose, il se rabat sur les tiges plus âgées. Nos expériences nous ont montré que chacune de ces piqûres devient un chancre. Nous avons placé un *Helopeltis* sous une petite cage en toile moustiquaire sur les différentes parties de la plante. En une nuit un individu placé sur une capsule avait fait 15 piqûres. Ceci permet de se faire une idée de la virulence (si nous pouvons nous exprimer ainsi) de cet Hémiptère.

De nombreuses observations de ce genre ont été faites et elles se trouvent consignées en détail dans notre travail précédent (16).

Toutes nous montrent les lésions très graves résultant du grand nombre de piqûres faites par ces insectes en très peu de temps.

Or, nos observations dans les champs nous ont montré que les plants malades hébergent toujours plusieurs *Helopeltis* adultes ou larves.

Nous avons trouvé jusqu'à 14 individus par cotonnier.

Dans ces conditions, il est facile de comprendre la soudaineté de l'apparition et la rapidité du développement de la maladie.

L'*Helopeltis* est un Capside ressemblant à un moustique, d'où son nom anglais de « mosquito fly ».

Les femelles déposent leurs œufs dans les nervures et à l'extrémité des rameaux. Ils sont pondus profondément dans les tissus, de telle façon que seuls dépassent extérieurement les deux fins filaments d'inégale longueur qui sont attachés à la partie supérieure des œufs. Ceux-ci mesurent en moyenne 1.5×0.25 mm.

La durée d'incubation est d'environ deux semaines et une femelle pond en moyenne 30 œufs. Ceux-ci sont répartis sur plusieurs plants. Les larves qui éclosent se mettent immédiatement à piquer pour se nourrir. Pendant la journée elles se tiennent à la face inférieure des feuilles. Celles-ci sont recroquevillées de façon typique sous l'effet des piqûres sur les nervures (voir fig. 1).

Ce phototaxisme des *Helopeltis* est vrai aussi pour les adultes et il explique que ces insectes aient échappé si longtemps à l'attention.

Ces larves sont aptères et ne quittent probablement pas le plant sur lequel elles sont nées. Dans les plantations, les cotonniers sont le plus souvent suffisamment rapprochés pour que leur feuillage s'enchevêtre, permettant ainsi aux larves de passer de l'un à l'autre.

Cette migration ne peut être que lente. Comme il leur faut environ 20 jours pour atteindre l'état adulte, les larves ont tout le loisir d'épuiser et de tuer leur hôte. Les adultes ont un vol court de quelques

mètres. On comprend que cette lenteur dans la dispersion des insectes donne le caractère de propagation en tache d'huile de la maladie dans les champs.

Au Congo Belge, après la récolte du coton et afin d'éviter la multiplication des parasites, les cotonniers sont arrachés et brûlés. On se demande alors ce que deviennent les *Helopeltis* dans la période qui suit et dure environ quatre à cinq mois jusqu'à la nouvelle levée. Rappelons que ce sont des insectes appartenant à la faune africaine et qu'on les trouve un peu partout au Congo Belge et sur un grand nombre de plantes indigènes ou importées. Nous avons déjà donné une liste assez complète de plantes hôtes dans notre travail précédent (16). Personnellement, nous avons observé les *Helopeltis* dans le district de l'Uele sur les plantes suivantes: les différentes variétés de cotonniers cultivés dans les stations de sélection; goyavier; *Aralia*; laurier rose; sur des légumineuses semées comme couverture et engrais vert, surtout *Canavalia* et *Centrosema*; *Acalypha*; et sur une plante ornementale originaire d'Amérique qui se développe abondamment près des défrichements en forêt: *Calonyction bona-nox*.

Nous avons chaque fois constaté les dégâts typiques: chancres sur tiges et taches angulaires sur feuilles.

Dans un travail récent, R. Mayné et Ghesquière (11) donnent une liste très intéressante des plantes hôtes, au Congo Belge, des *Helopeltis Bergrothi*. Outre les plantes que nous avons mentionnées plus haut, citons: quinquina (?); cacaoyer; patate douce; *Merremia pterygocaulos* et *Hewettia* sp. (Ipomées indigènes); manioc; ricin; *Jatropha curcas*; manguier; *Funtumia*; *Plumeria*; *Ricinodendron africanum*; *Solanum grandiflorum*; *Costus afer*; *Cyrtosperma senegalense* (Aracée des marais); *Aralia elegantissima*; *Crotalaria falcata*; rocouyer; *Hevea*; *Leucaena glauca*; *Indigofera*; *Lannaea* sp. (Anacardiacee de savane). Nous avons mis un (?) après quinquina parce que, depuis la publication de ce travail, un envoi important d'*Helopeltis* provenant du Kivu a permis de constater qu'il s'agit d'une espèce nouvelle.

Les *H. Bergrothi* sont des insectes aimant l'ombre et un certain degré d'humidité.

On observe, en effet, que leur grande abondance coïncide avec la fin de la saison des pluies précisément caractérisée par une atmosphère à degré hygrométrique très élevé et une insolation faible.

Dès que commencent les grandes chaleurs sèches, les *Helopeltis* disparaissent des champs. Mais ils réapparaissent avec les premières tornades annonçant la nouvelle saison des pluies.

De plus, nous avons observé que la maladie est localisée aux régions forestières. Dans les zones de savanes du nord du Congo, les dégâts apparaissent rarement et seulement lorsqu'il y a des chutes d'eau très abondantes comme ce fut le cas en 1932-33.

Nous devons supposer que pendant la saison sèche les *Helopeltis* émigrent dans la forêt environnante où ils continueront à trouver l'humidité et la fraîcheur nécessaires. Cette ombrophilie se remarque aussi dans les champs malades. Sitôt que le soleil est apparu, les *Helopeltis* se cachent à la face inférieure des feuilles. C'est ainsi que par temps ensoleillé nous devons retourner soigneusement les feuilles pour les voir. Nous ajouterons également que les insectes ne se nourrissent pas pendant le jour, mais au coucher et au lever du soleil et probablement la nuit.

Etude des lésions.

A. — ETUDE MACROSCOPIQUE.

1) *Aspect général.* — L'aspect général des plants et des champs atteints peut se caractériser par deux faits : a) l'apparition soudaine de la maladie ; b) l'aspect nettement infectieux des lésions.

Les cotonniers se développent normalement depuis la levée jusqu'à la période qui précède de quelques jours l'apparition des premières fleurs. Les plants atteignent leur complet développement foliaire et leur taille définitive. L'eau est abondante encore, puisque nous sommes à la fin de la saison des pluies. Brusquement, nous voyons ces cotonniers vigoureux se faner, se dessécher et mourir en l'espace de quatre à cinq jours.

Ils sont couverts de lésions à l'exception des éléments fortement aoûtés, tels que la base des tiges et les capsules mûres précocement. Un examen superficiel donne nettement l'impression d'une maladie infectieuse et l'analogie est frappante avec la bactériose ou « black arm ».

A côté de cet aspect caractéristique, nous en rencontrons un autre légèrement différent. Si l'attaque se produit lorsque les cotonniers sont encore en pleine croissance et n'ont pas atteint leur complet développement, nous voyons les feuilles se recroqueviller et se faner. Les tiges et rameaux qui sont couverts de chancres restent courts, donnant au plant un aspect rabougri. En général, ces cotonniers résistent et réagissent en régénérant une repousse foliaire dense leur donnant un aspect caractéristique. Ils forment des sortes de boules de feuillage et ne donneront par la suite que de rares fleurs et capsules. Entre ces deux facies typiques, nous trouvons tous les stades intermédiaires.

2) *Développement et caractères des lésions.* — *Sur les tiges, pétioles et nervures.* — Pendant la piqûre qui peut durer jusqu'à 10 minutes, nous voyons se former autour des stylets une zone allon-

gée, d'un vert glauque plus foncé que celui des tissus sains. Cette pigmentation persiste quelques heures, puis elle passe au brun clair et enfin au noir brunâtre. Cette tache s'affaïse à mesure qu'elle change de couleur.

Si la piqûre est isolée, il y a cicatrisation rapide par formation d'un phellogène avec subérification des cellules externes. L'activité



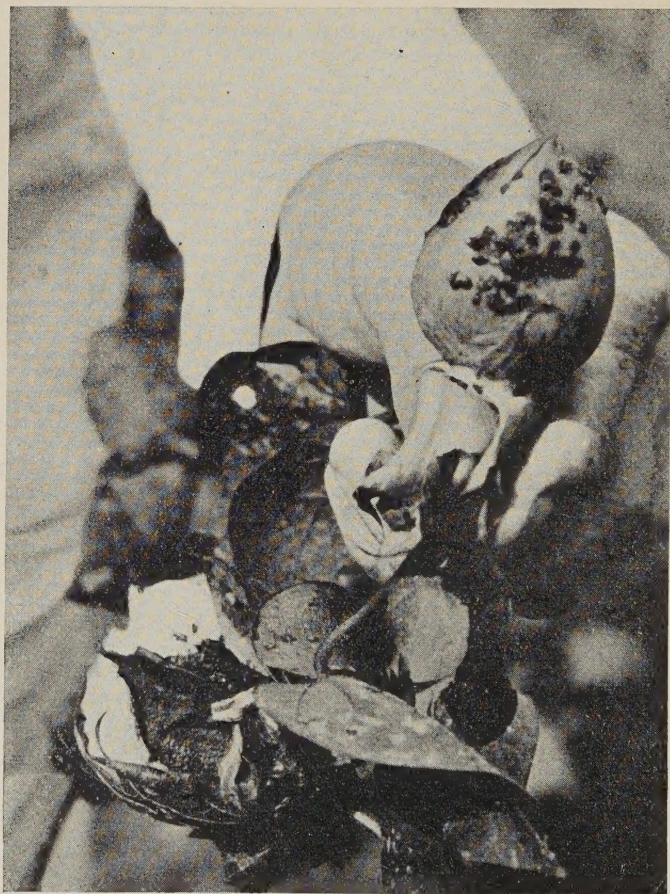
(Photo Vrijdagh).

Fig. 1. — Sommet de cotonnier malade. A droite, feuille recroquevillée typique. Chancres très allongés sur la tige.

du méristème cicatriciel est souvent si intense que le chancre se surélève, formant hernie à la surface de l'organe.

Si les piqûres sont nombreuses et rapprochées, ce qui est général sur les tiges, nous voyons ces dernières se couvrir de chancres confluant les uns dans les autres, profonds et amenant des déformations considérables. Ces chancres sont si caractéristiques que M. Steyaert et moi avons baptisé la maladie du nom de chancre des tiges.

Sur les capsules. — Les lésions sont plus ou moins rondes. Leur diamètre est d'environ 4 mm. Elles sont légèrement déprimées en cuvette dont le fond est orné de petites protubérances formées par le tissu vasculaire non altéré. Elles passent par les mêmes colorations que les chancres et deviennent brun violacé. Les capsules sont souvent entièrement recouvertes par ces lésions. Sur de jeunes capsules,



(Photo Vrijdagh).

Fig. 2. — Jeune capsule portant des pustules.

nous avons observé plusieurs fois des processus de cicatrisation très curieux. Il s'établit une croûte subéreuse sous laquelle les tissus prolifèrent activement, déterminant à la surface de la capsule la présence d'excroissances bizarres, en forme de tortillons, de 3 à 5 mm. de longueur (voir fig. 2).

Sur les feuilles. — Nous ne reviendrons pas en détail sur ce sujet qui n'offre que peu d'intérêt. Rappelons que les piqûres des nervures donnent des chancres typiques et des déformations caractérisées par l'aspect dit *en griffe* (voir fig. 2).

Le limbe présente des taches noirâtres angulaires très semblables à celles dues à la bactériose.

En résumé, nous voyons qu'il existe trois types de lésions bien caractérisées : le chancre sur les tiges, les taches angulaires des feuilles et les lésions sur les capsules (en anglais elles sont appelées « scab » que nous pourrions traduire ici par « pustule »). Nous avons retrouvé les deux premiers types sur toutes les plantes hôtes des *Helopeltis*. Les lésions sur capsules se retrouvent également sur beaucoup de fruits attaqués. Citons notamment les cabosses de cacaoyer et les mangues. Une étude récente de R. Leach (5) décrit exactement les mêmes caractères au sujet d'une maladie du manguier attaqué également par *Helopeltis Bergrothi*. Cet auteur retrouve ces trois types de lésions sur les rameaux, feuilles et fruits de cet arbre et les photographies jointes à son travail ne laissent aucun doute à cet égard.

Nous ajouterons qu'il intitule cette étude « Lésions d'insectes simulant une attaque cryptogamique de plantes ». Ses conclusions viennent donc confirmer une fois de plus les résultats de notre travail fait avec M. Steyaert. Cet auteur souhaite dans ses conclusions que s'établisse une plus grande collaboration entre entomologistes et mycologistes pour permettre de diagnostiquer ce genre de maladie. Nous ne pouvons que nous rallier à ce point de vue.

B. — ETUDE MICROSCOPIQUE.

Je me suis entendu avec M. Steyaert et je tiens à le remercier particulièrement ici de sa collaboration et de son aide qui ont permis de faire cette étude histologique des lésions. Il recueillait le matériel sur place, au Congo, et le fixait. Ensuite, par la voie la plus rapide, il l'envoyait conservé dans l'alcool à 70 p. c. Des divers fixateurs employés, ce furent le Bouin et le mélange suivant qui nous donnèrent les meilleurs résultats :

Alcool 50 p. c.	100 cc.
Formol ord.	6.5 cc.
Acide acétique	20 cc.

Les microphotographies jointes à ce travail ont été faites sur des coupes colorées à l'hématoxyline-éosine. Celles portant la lettre A proviennent d'un matériel fixé au mélange indiqué et celles portant la lettre E avec du Bouin.

Notre travail a porté principalement sur l'étude des lésions les plus importantes, celles des tiges. Celles des pétioles, des nervures et des capsules sont histologiquement du même type. Nous n'avons pas pu étudier les taches angulaires des feuilles dans les conditions de travail où nous étions placés.

Nous donnerons donc ensemble toutes les observations qui découlent de l'examen des coupes sériées pour les différentes parties du végétal, le limbe des feuilles excepté.

Les coupes à main levée faites au Congo nous ont permis de remarquer des nécroses dans la zone corticale, caractérisées d'abord par une vidange des cellules suivie de leur affaissement et ensuite par la teinte brunâtre que prennent les membranes et qui semblait se propager par les interstices intercellulaires. Dans les chancres fort avancés, nous avons vu que cette nécrose s'insinuait dans les rayons médullaires entre les faisceaux libéro-ligneux pour atteindre la moelle.

1) *Caractère non infectieux de la maladie.* — Un des buts de cette étude était de rechercher le caractère non infectieux de la maladie. La démonstration expérimentale en avait déjà été faite au laboratoire de Stanleyville. Pour avoir une certitude supplémentaire, nous voulions rechercher par la méthode classique des coupes fixées et colorées s'il n'existait pas de bactéries ni de mycelium au sein des tissus atteints.

De l'examen de toutes nos coupes, nous pouvons conclure que dans les chancres jeunes nous ne voyons jamais d'agent infectieux. Ceci vient donc confirmer notre diagnostic et rejeter l'hypothèse de l'origine primaire infectieuse des lésions.

2) *Parasites secondaires de blessures.* — Sur des lésions vieilles, par exemple, sur les tissus nécrosés tapissant des zones de défense, nous trouvons des fructifications d'un Ascomycète, le *Colletotrichum gossypii* SOUTH. (forme conidienne de *Glomerella gossypii* EDG.). Il s'agit d'un champignon peu virulent, comme l'ont montré les essais d'inoculation effectués à Stanleyville par M. Steyaert. Déjà alors, comme nous l'avons signalé plus haut, nous avons plusieurs fois trouvé ce cryptogame sur des lésions, mais les expériences d'inoculation étaient restées négatives. Il était à prévoir que nous le rencontrerions dans nos préparations.

Nous pensons que c'est un parasite de blessure. Les tissus préalablement altérés par les piqûres des *Helopeltis* doivent être un bon milieu de développement pour lui.

En effet, si nous reprenons notre travail précédent, nous voyons que sur 10 chancres prélevés aseptiquement et mis en culture, nous obtenons 3 tubes qui le contiennent. Les autres tubes présentent des développements d'organismes différents ou restent stériles.

3) *Affaissement des tissus parenchymateux.* — Ce qu'il y a de plus caractéristique et qui se retrouve sur toutes les coupes étudiées, c'est l'affaissement des tissus vivants parenchymateux.

Au début de l'attaque, il y a un léger affaissement tangentiel, comme si les cellules avaient perdu leur turgescence. Les cellules environnantes restent normales et nous n'y voyons aucune altéra-

tion. Puis, cet affaissement s'intensifie, en même temps que le cytoplasme disparaît, jusqu'à ce que les membranes opposées arrivent à se toucher et à s'accoler intimement. Comme il y a plusieurs assises de cellules ainsi atteintes, il se forme des massifs irréguliers de tissus nécrosés. Ceux-ci sont constitués par les membranes qui se sont épaissies et écroulées les unes sur les autres. Ces phénomènes sont nettement visibles sur les microphotographies suivantes :

N° 4. C'est une coupe transversale dans une jeune tige. En A nous voyons un chancre caractérisé par les cellules vidées, à membranes fortement colorées, affaissées et écroulées jusqu'à former des couches denses à la périphérie. En C on observe un début d'affaissement dans le parenchyme cortical ;

N° 5. C'est une coupe transversale dans une tige. En A nous voyons une lésion caractéristique du parenchyme péricyclique. En B un chancre fortement affaissé par suite de l'aplatissement du parenchyme cortical sous-jacent. Ici nous voyons que la moelle elle-même est atteinte en C et ses cellules présentent toujours ce même affaissement caractéristique ;

N° 9. Coupe transversale dans une tige. En A nous voyons un chancre couvrant une partie de l'épiderme et du collenchyme (peu affaissé) et se continuant latéralement dans le parenchyme cortical par une zone d'affaissement ;

N° 7. Coupe transversale dans une jeune tige montrant l'affaissement caractéristique des tissus dans la moelle en A et dans les rayons médullaires en R ;

N° 8. C'est une coupe longitudinale de la même tige que celle de la photo n° 7. En A nous voyons nettement la zone nécrosée de la moelle. Ici les cellules sont réduites aux membranes intimement accolées. En B et en C nous voyons également des lésions typiques ;

N° 10. Cette coupe transversale dans une tige fortement altérée nous montre trois stades de l'aplatissement des tissus atteints. En B nous voyons que les cellules se sont affaissées sans que les membranes opposées se touchent. En C nous voyons un stade intermédiaire vers les lésions A, D et E. Ces trois dernières lésions nous montrent qu'il ne reste plus des cellules vivantes des parenchymes corticaux et médullaires que les membranes nécrosées formant des massifs compacts fortement colorés.

4) *Coloration des membranes.* — Au fur et à mesure que les cellules s'affaissent nous voyons que leurs membranes se colorent de plus en plus par l'hématoxyline. De même, les coupes sur le frais nous montraient qu'il y a apparition d'une coloration brunâtre des membranes des cellules malades. Ce qui se traduit donc sur les coupes fixées et colorées par une forte affinité pour l'hématoxyline.

La microphotographie n° 5 montre assez bien ce phénomène qui est plus nettement visible à l'examen microscopique des coupes. Nous voyons que la partie périphérique de la moelle, en C, est lésée. Si l'on compare la coloration des membranes des cellules restées saines avec celle des cellules malades nous voyons que ces dernières sont plus fortement colorées. En *d* c'est nettement visible et la photographie à une plus grande échelle de ce massif nous montrera mieux encore cette différence.

La microphotographie n° 6 nous montre près de la zone altérée *d* dans une cellule en division A, une figure typique de début d'anaphase. On observera que les membranes cellulaires sont de moins en moins colorées à mesure qu'on s'éloigne de la zone malade *d*.

5) *Processus de défense et de cicatrisation.* — En même temps que l'écroulement des cellules se produit, nous voyons les cellules environnantes réagir fortement pour combler les vides formés. Les processus de cicatrisation se déroulent ici d'une façon typique. Nous voyons d'abord un allongement des cellules vers les zones atteintes, ensuite leur division par des cloisons perpendiculaires à leur grand axe et parallèle entre elles. Ces phénomènes sont nettement visibles sur les photos.

La fig. 4 montre autour du chancre A toute une zone de cellules fortement allongées vers lui et divisées par des cloisons périclinales. Les deux cellules indiquées par D sont tout à fait typiques.

Regardons également sur les fig. 5 et 10 ces mêmes processus se passant dans la moelle. La fig. 9 est caractéristique aussi et montre une très belle zone de défense tapissant le chancre A et se continuant tout le long de la lésion dans le parenchyme cortical.

Massart, dans son travail sur la cicatrisation chez les végétaux, montre que les noyaux de ces cellules des zones de défense se divisent de façon amitotique, c'est-à-dire par simple étranglement. Nous constatons, au contraire, dans nos coupes, que la division des noyaux est indirecte et nous avons observé souvent de très belles figures de mitoses. La microphotographie n° 6 nous en donne un exemple. Nous y voyons, en effet, un aspect typique de début d'anaphase en A.

6) *Diffusion d'une substance toxique.* — Les tissus nécrosés se répartissent irrégulièrement autour de l'endroit de la piqûre. Nous observons cependant que cette répartition se fait latéralement et principalement dans le sens longitudinal des parties atteintes. Prenons, par exemple, la microphotographie 9. Nous voyons en A un chancre couvrant une partie de l'épiderme et du collenchyme et qui se propage latéralement dans le parenchyme cortical. Il est nettement indiqué par une très belle zone de défense qui le tapisse entièrement sur sa face interne.

La microphotographie n° 5 nous montre également en B un chancre fortement en dépression dont les tissus nécrosés se continuent intérieurement dans la zone péricyclique jusqu'en A.

La microphotographie n° 8 montre encore mieux sur une coupe longitudinale d'une tige la répartition des tissus atteints en longueur. Nous voyons en A, C et B des lésions typiquement très allongées et réparties irrégulièrement dans les tissus restés indemnes qui réagissent par formation de méristèmes cicatriciels.

Ces images nous font croire à l'existence d'un phénomène de diffusion d'une substance très toxique. Celle-ci se répartissant autour de l'endroit de la piqure, non en profondeur mais latéralement. La coloration plus intense des membranes des tissus malades semble indiquer que c'est par elles que se ferait cette diffusion.

7) *Localisation des lésions.* — Les lésions sont toujours localisées aux cellules vivantes. Ce sont surtout les parenchymes corticaux et médullaires qui sont atteints. Les rayons médullaires également, mais seulement lorsque les lésions sont très développées.

Donc, ce sont les tissus à membranes non encore différenciées qui sont lésées, alors que les cellules qui ont déjà épaissi leurs membranes restent indemnes. C'est ainsi que nous observons que le tissu libéro-ligneux reste toujours inaltéré, parce qu'il est bien protégé par ses fibres.

Si nous examinons les microphotographies, nous voyons sur la fig. 3 une coupe transversale d'une tige qui montre deux chancres. Ceux-ci sont localisés à la région corticale où ils déterminent des lésions très graves avec nécrose totale des tissus dont une partie est disparue en A et B. Malgré cela, nous voyons que le tissu libéro-ligneux est intact.

La fig. 5, coupe transversale d'une tige, montre du tissu libéro-ligneux resté intact, et situé entre deux zones atteintes en B jusque A dans l'écorce et en C dans la moelle. Nous pouvons remarquer que la nécrose a une tendance à s'insinuer dans les rayons médullaires en R.

Les n°s 7 et 8 montrent des coupes faites dans la même tige à des niveaux légèrement différents, l'une n° 7, transversalement, l'autre longitudinalement. Elles sont particulièrement édifiantes. Les faisceaux libéro-ligneux sont encore bien isolés et nous voyons qu'ils sont entourés de tissus nécrosés (parenchymes et rayons médullaires, parenchyme cortical) sans qu'ils soient altérés.

La fig. 10 représente une coupe transversale dans une tige très chancreuse. Nous voyons nettement ici que le tissu libéro-ligneux est resté seul intact, malgré qu'il soit entouré de parenchymes entièrement nécrosés.

De plus, la nécrose s'insinue dans les rayons médullaires, notamment en R.

Ce cliché montre également les extraordinaires déformations des tiges malades. Normalement, une section est circulaire. Ici, nous observons qu'en E toute l'écorce est disparue, de même qu'en D. Mais en A nous avons une nécrose totale de la moelle, ce qui amène un étranglement tel que l'écorce en H vient presque buter contre le tissu libéro-ligneux opposé en L.

Une déformation moins accentuée se remarque déjà sur la microphotographie n° 7 où une grande partie de la moelle est aplatie sous l'effet de la maladie. Nous voyons très bien que cette tige est aplatie et a une section ovale au lieu de circulaire.

8) *Pénétration des stylets.* — Si nous mesurons la profondeur des différents tissus et la longueur des stylets, nous constatons que l'épaisseur de l'écorce est d'environ 0.5 mm. en moyenne et celle du tissu libéro-ligneux également 0.5 mm. La moelle commence donc à environ 1 mm. de la surface de la tige. Comparons la longueur des stylets, qui varie avec l'âge des insectes. Voici des chiffres moyens :

Larves au 3 ^e stade, longueur des stylets.....	1.40 mm.
Larves au 4 ^e stade, longueur des stylets.....	1.55 mm.
Larves au 5 ^e stade, longueur des stylets.....	1.70 mm.
Adulte	2.20 mm.

Cette comparaison nous permet de comprendre qu'il est parfaitement possible à l'*Helopeltis* d'atteindre la moelle, lorsqu'il est adulte tout au moins. Lorsque les tiges sont jeunes et que les faisceaux libéro-ligneux sont encore isolés comme sur les microphotographies n^{os} 4 et 7, nous pouvons penser que les stylets passent par les rayons médullaires. Dans les tiges plus âgées, telles que celles représentées sur les microphotographies n^{os} 3, 5, 9, nous devons supposer qu'il est capable de vaincre la résistance du tissu libéro-ligneux. Nous n'avons malheureusement pas pu faire des recherches en fixant des *Helopeltis in situ* occupés à se nourrir. Mais un travail tout récent de R. Leach sur les dégâts causés au manguier par le même insecte nous donne des renseignements précieux.

L'auteur a pu fixer ainsi une série d'insectes *in situ*. Voici ce qu'il obtient : dans de jeunes tiges, sur la partie située à 10 cm. de la base, les stylets atteignent une fois l'écorce, trois fois le xylème et seize fois le parenchyme péri-cyclique. Dans ce dernier cas, il y a chaque fois formation d'un chancre.

Dans de jeunes tiges, sur la partie située à 5 cm. de l'extrémité : les stylets atteignent une fois l'écorce ; six fois le parenchyme péri-cyclique ; trois fois la zone des fibres de résine (n'existe pas chez le cotonnier, mais correspond aux fibres du liber) ; cinq fois le bois et quatre fois la moelle. Sauf pour l'écorce, il y a presque chaque fois formation d'un chancre.



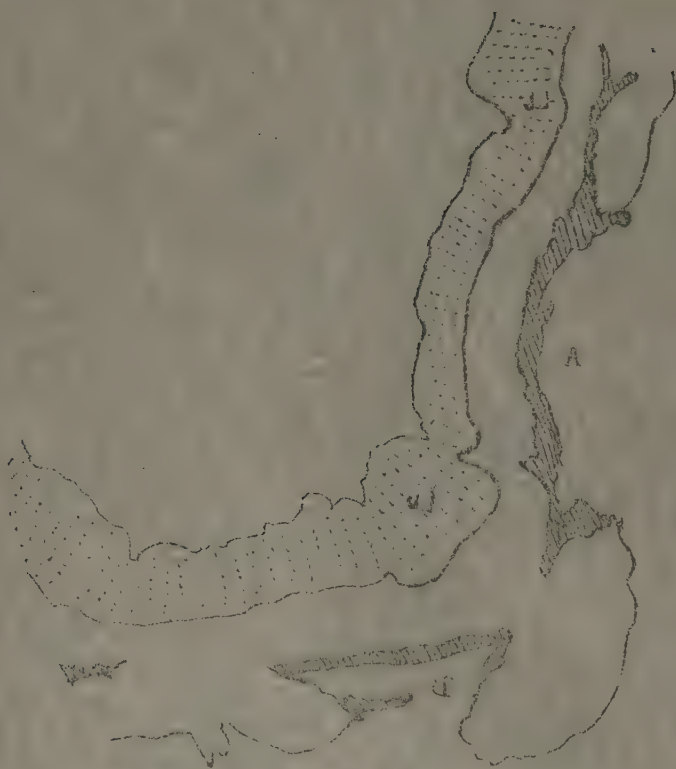




Fig. 3.

Microphotographie n° 3. E. 4. — Coupe transversale dans une tige portant deux chancres caractéristiques.

Parties ponctuées avec Lb = tissu libéro-ligneux

Parties hachurées = tissus atteints.

En A et en B, nous voyons que les tissus nécrosés sont en partie disparus. Sur les bords, nous voyons de bourrelets de cicatrisation très nets. En dessous, le parenchyme cortical s'est organisé en phellogène. Remarquons que le tissu libéro-ligneux est intact.





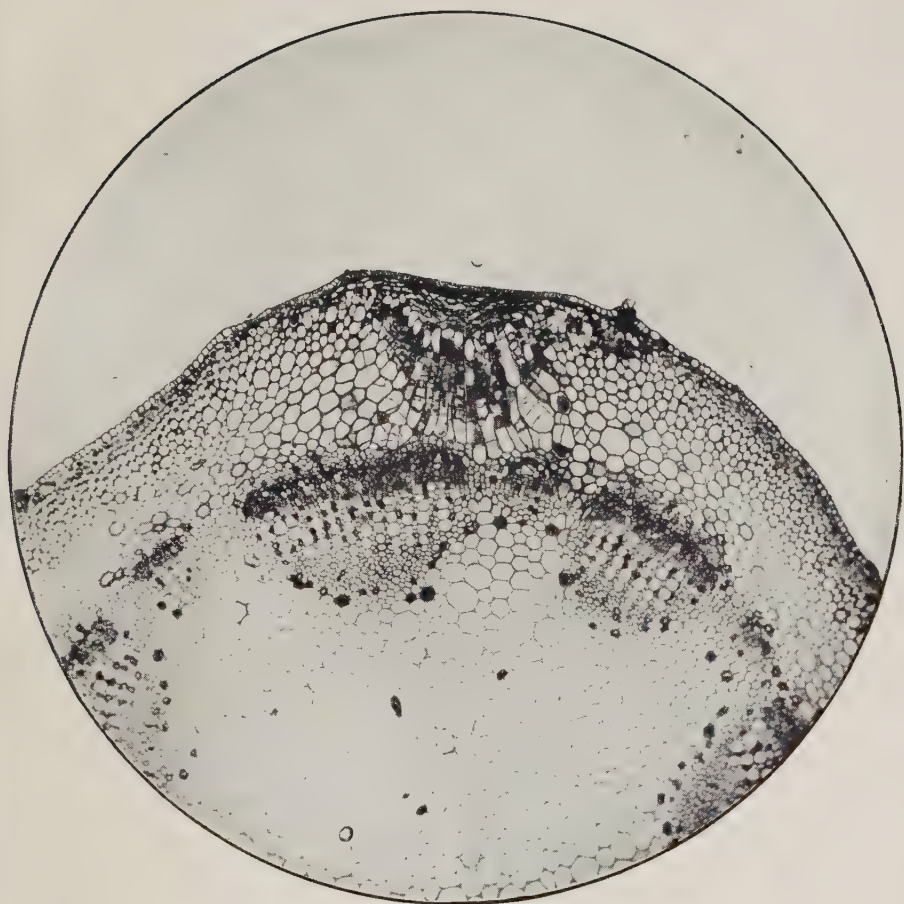


Fig. 4.

Microphotographie n° 4. E. o. 1. — Coupe transversale dans une jeune tige portant un chancre.

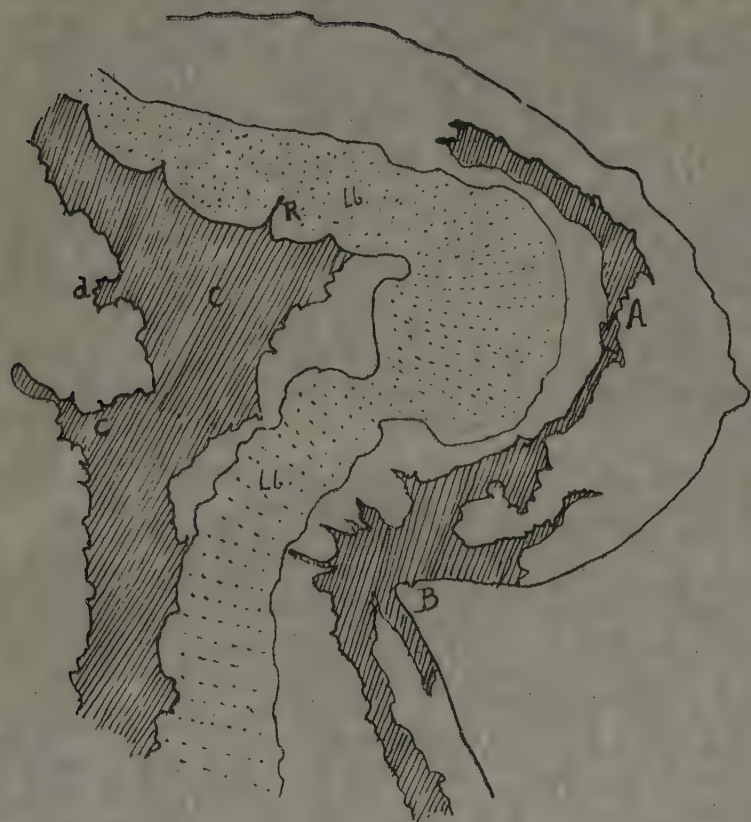
Parties ponctuées avec Lb = tissu libéro-ligneux.

Parties hachurées = tissus atteints.

En A, un chancre caractérisé par des cellules vidées à membranes fortement colorées; affaissées et écroulées jusqu'à former des couches denses à la périphérie.

En C, on remarque un début d'affaissement dans le parenchyme cortical. En E, on voit nettement l'accroissement des cellules vers la partie lésée, et leurs segmentations par des cloisons perpendiculaires à leur grand axe et parallèles entre elles. Ce phénomène est très bien indiqué dans les cellules D.

On remarque aussi, dans la zone de méristème de cicatrisation, l'abondance de précipités foncés dans les cellules. Les faisceaux libéro-ligneux sont indemnes.





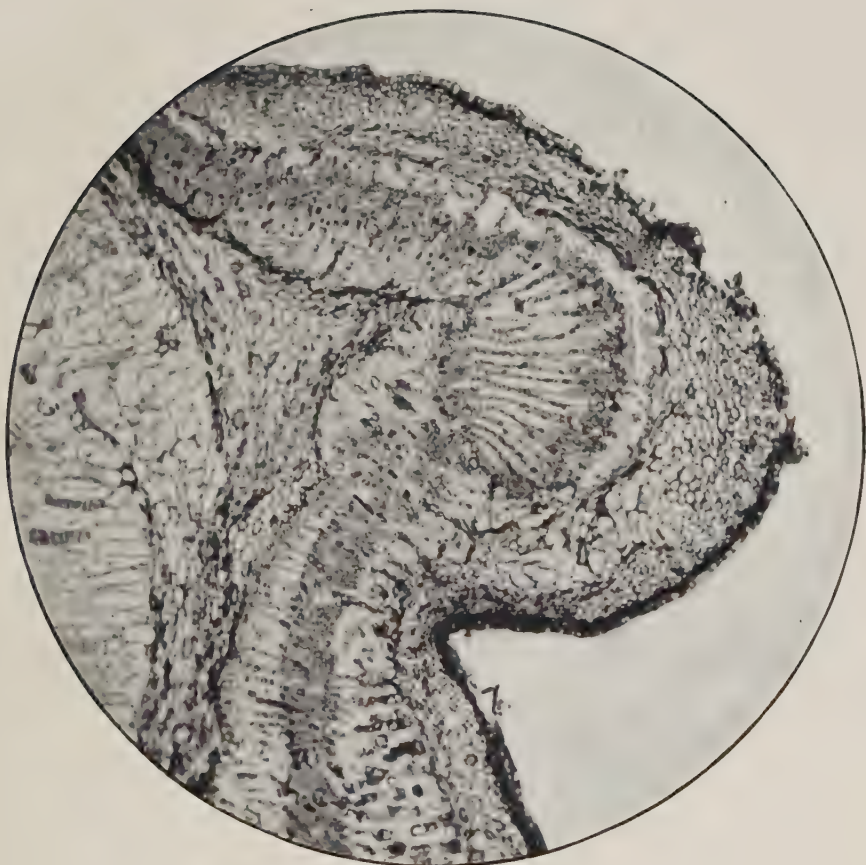


Fig. 5.

Microphotographie no 5. A 19x76. — Coupe transversale dans une tige.

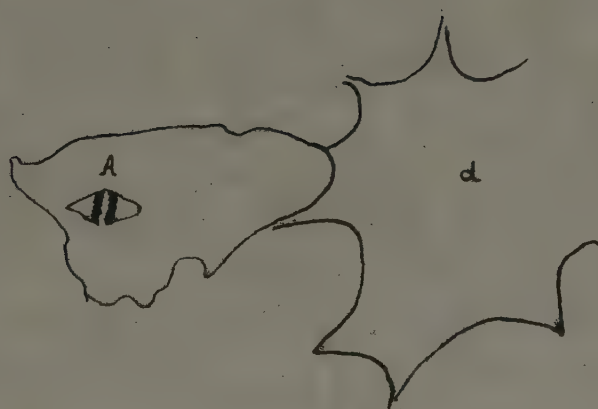
Parties ponctuées avec Lb = tissu libéro-ligneux.

Parties hachurées = tissus atteints.

En A, légère lésion du parenchyme péricyclique dont les fibres restent intactes. Remarquons le caractère net de la tendance à la propagation latérale de la lésion B.

En C, nous voyons une grande partie du parenchyme médullaire atteint et l'organisation d'une zone de défense par les cellules restées saines.

En R, la nécrose s'insinue dans les rayons médullaires. La partie d est représentée à une plus grande échelle sur la microphotographie suivante.





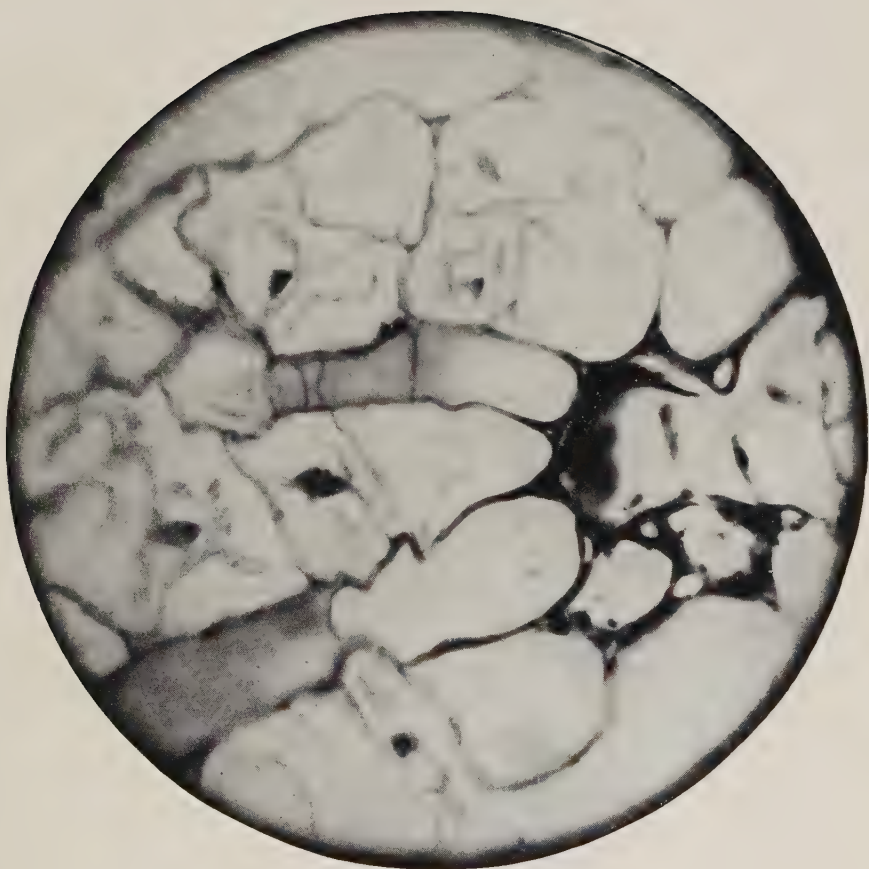
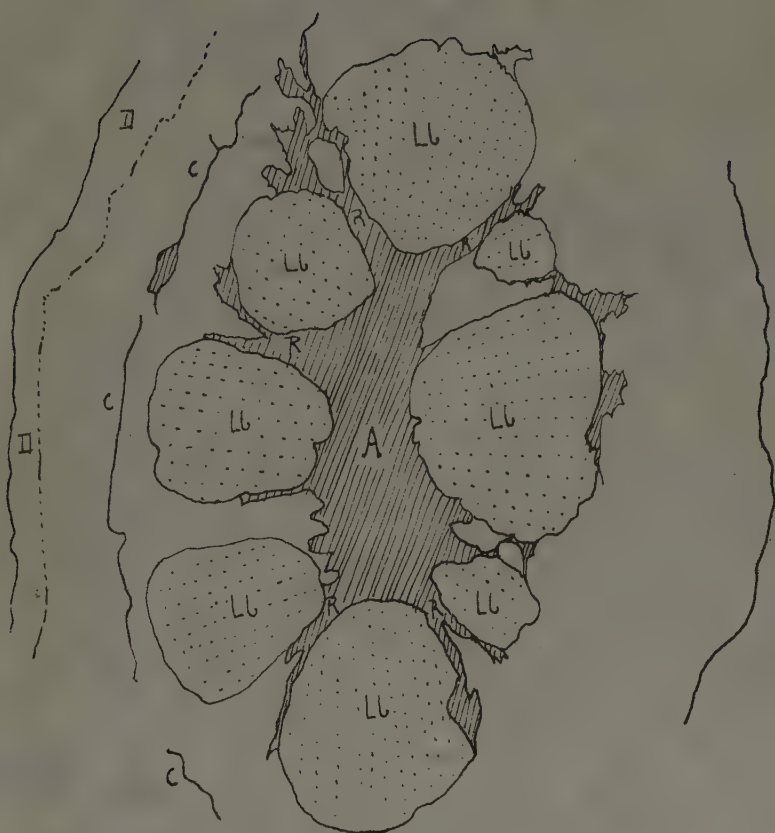


Fig. 6.

Microphotographie n° 6. — Elle représente la partie a de la microphotographie n° 5. Elle nous montre une belle figure de début d'anaphase en A dans une cellule adjacente à la zone malade du parenchyme médullaire.





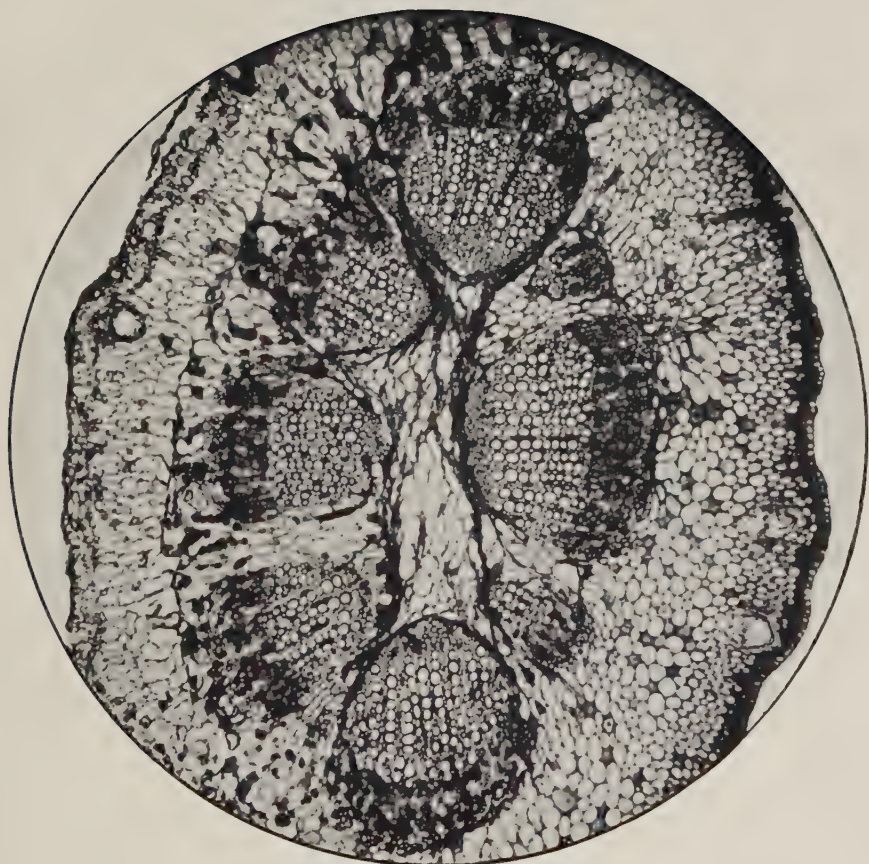


Fig. 7.

Microphotographie n° 7, E. I. 3. — Coupe transversale dans une tige jeune.

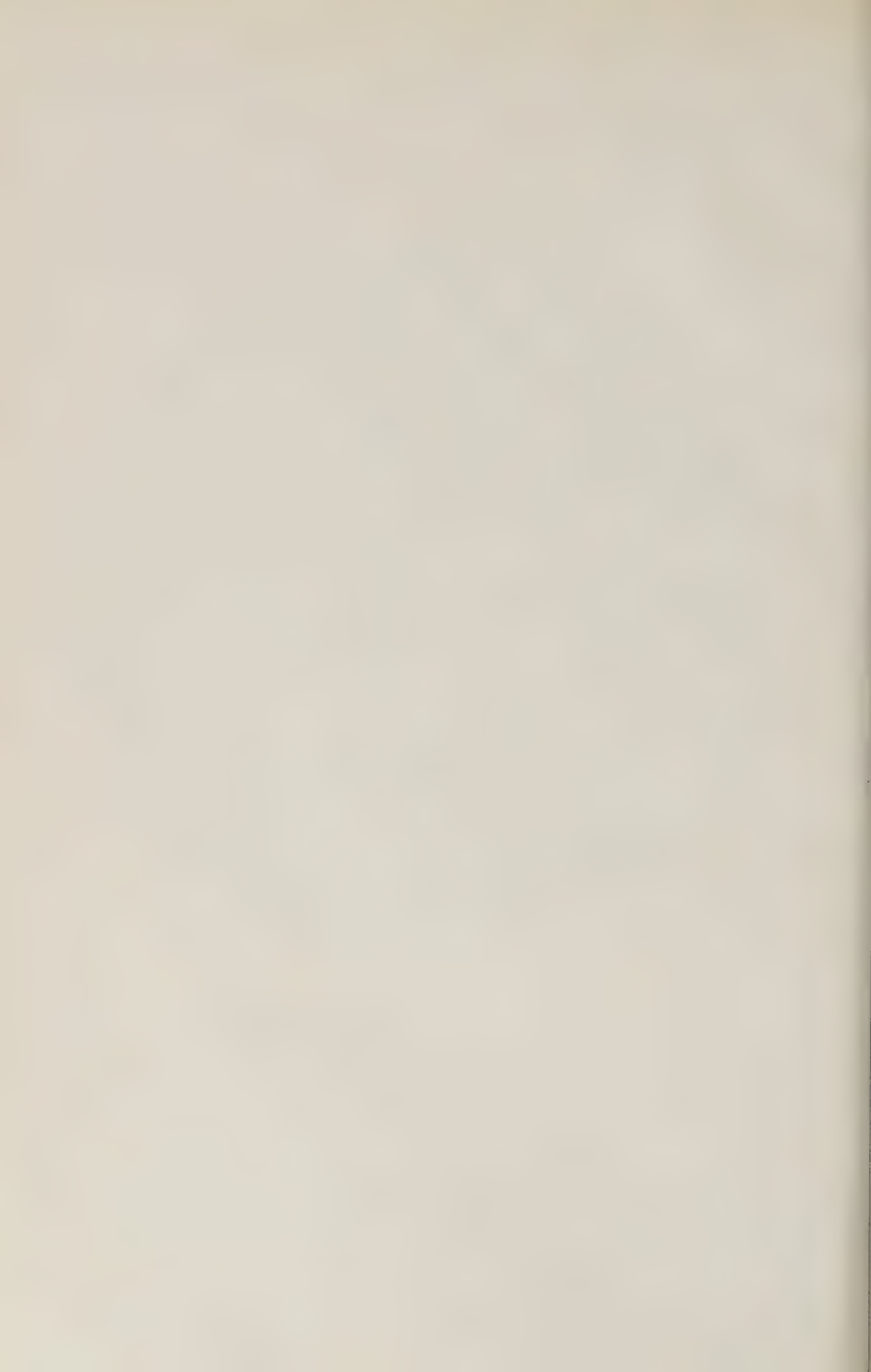
Parties ponctuées avec Lb = tissu libéro-ligneux.

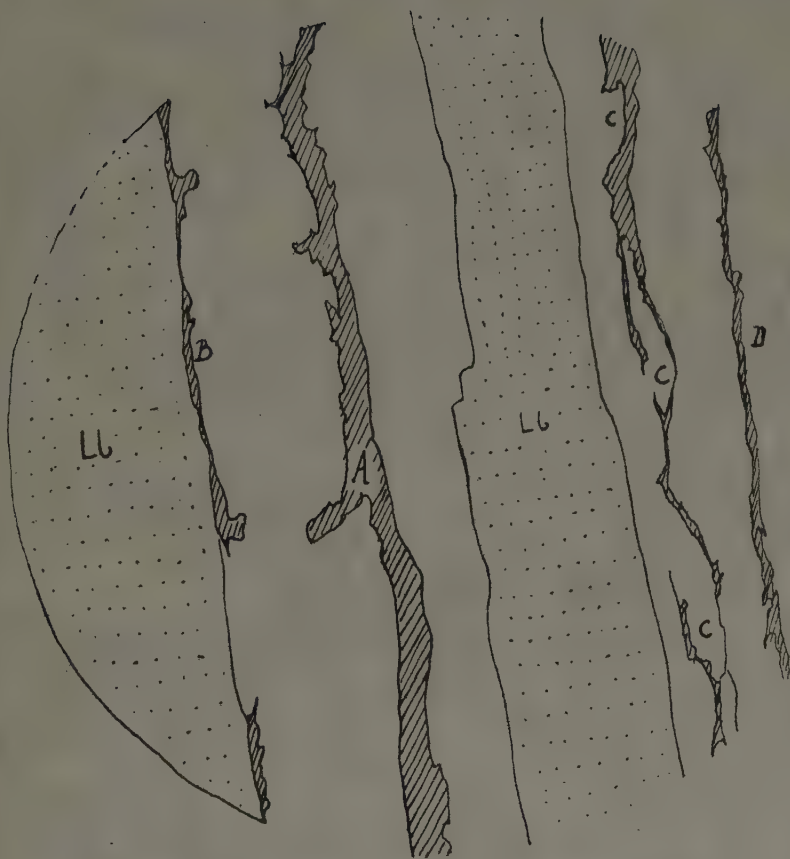
Parties hachurées = tissus atteints.

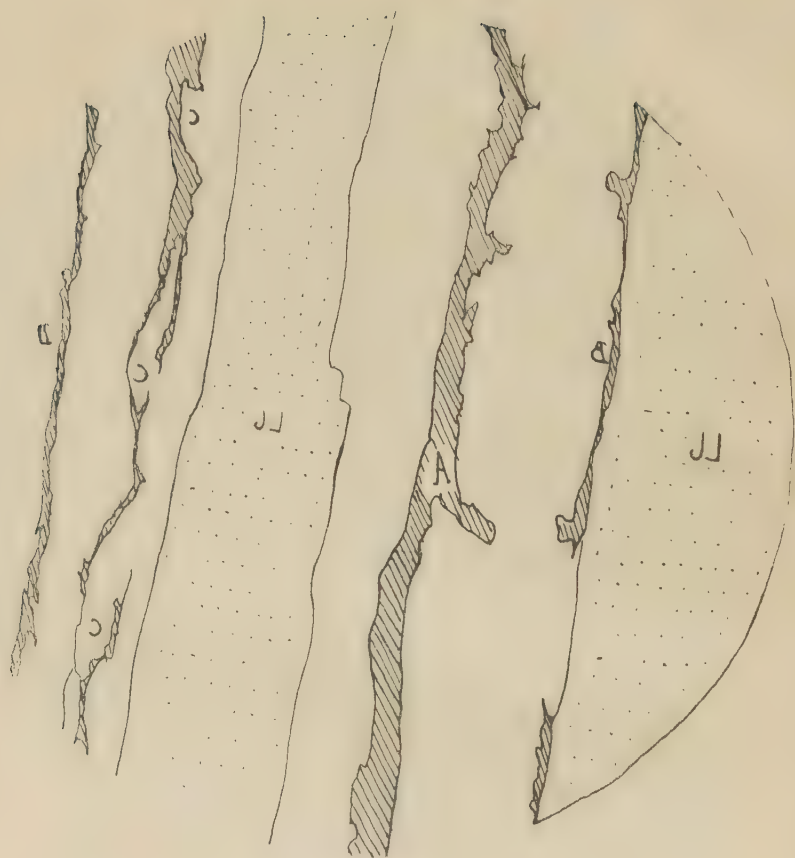
Le parenchyme médullaire en A est presque entièrement détruit. Il en reste quelques cellules au centre, mais elles sont également altérées et ne manifestent aucune réaction de défense.

En C, ligne sombre correspondant à une lésion légère entourée d'une zone de défense.

En D, l'épiderme et 3 à 4 assises de cellules sont nécrosées avec en dessous formation d'un tissu méristématique à cloisons péricleines. Par suite de la lésion de la moelle, nous voyons que la tige s'est fortement aplatie.







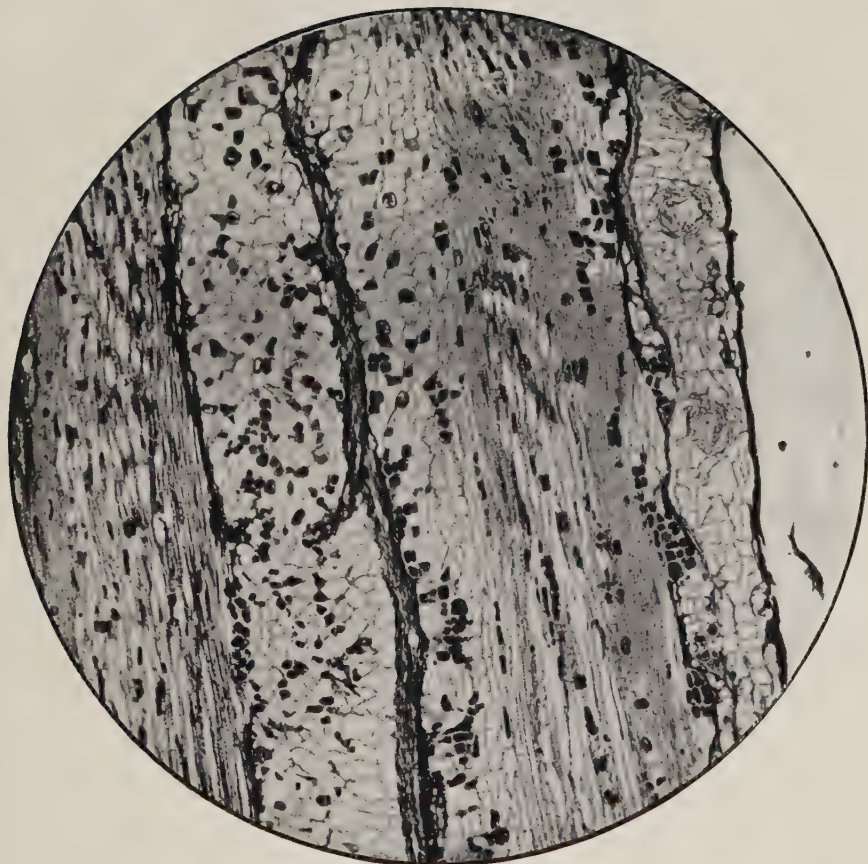


Fig. 8.

Microphotographie n° 8. E. I. 5. — Coupe longitudinale dans la même tige de cotonnier que celle de la microphotographie n° 7.

Parties ponctuées avec Lb = tissu libéro-ligneux.

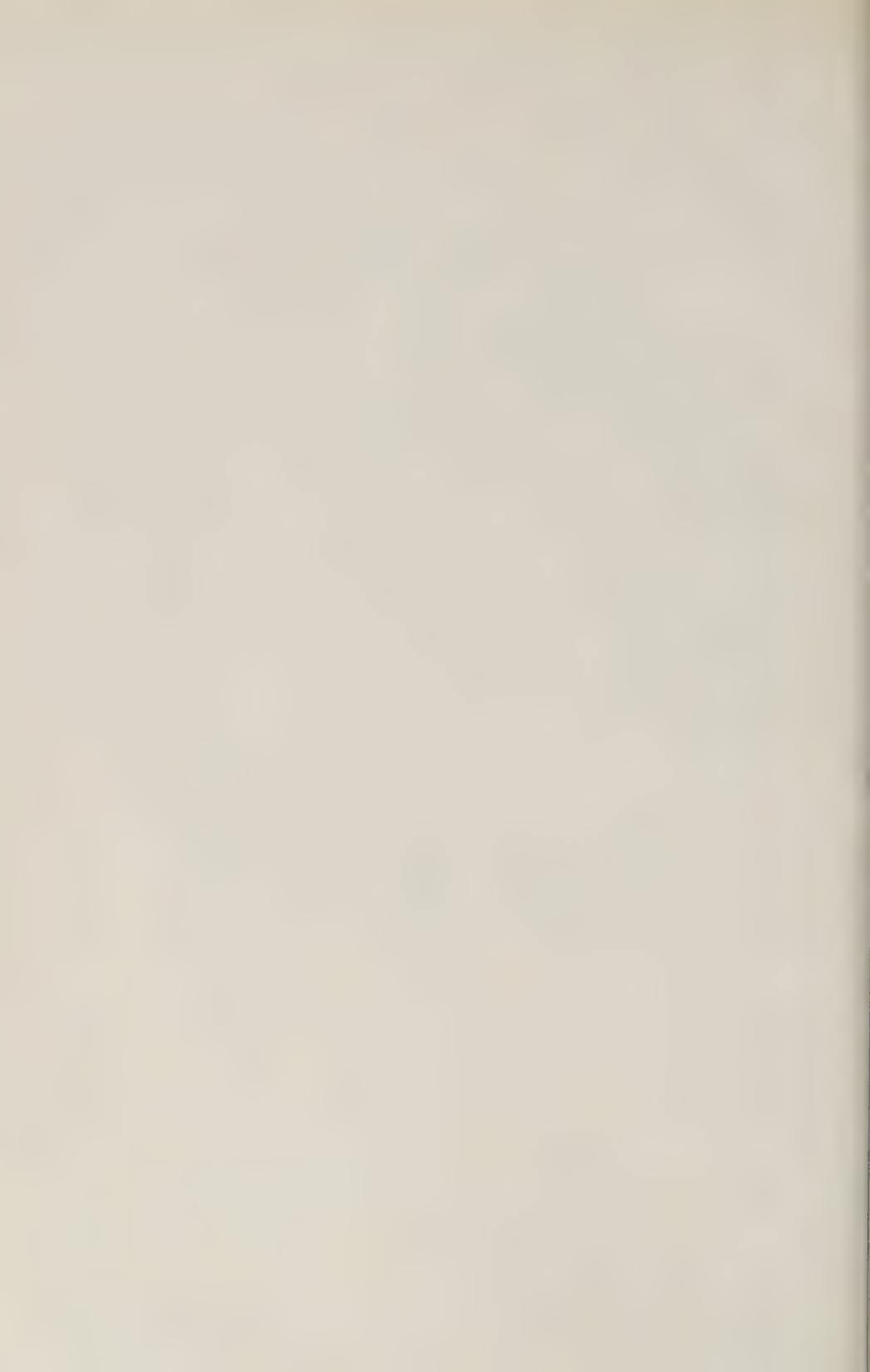
Parties hachurées = tissus atteints.

En A, lésion grave de la moelle et autour d'elle une zone méristématique de défense.

En B, lésion moins forte contiguë au faisceau libéro-ligneux.

En C, lésion dans le parenchyme cortical.

En D, couche subérifiée correspondant au chancre.







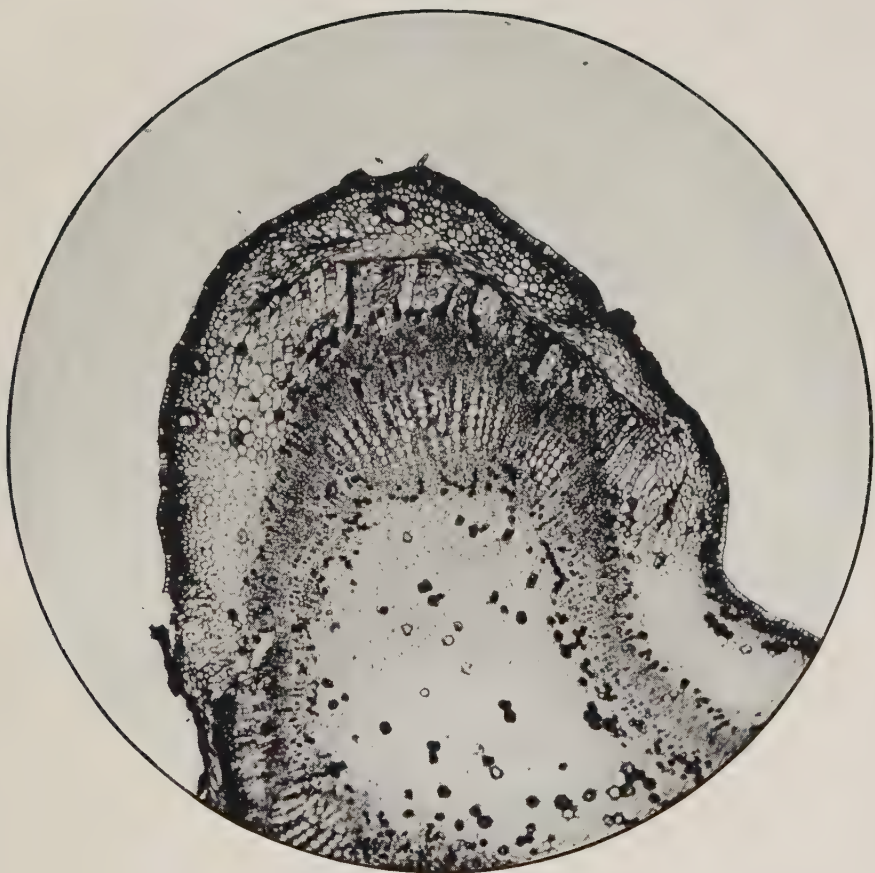
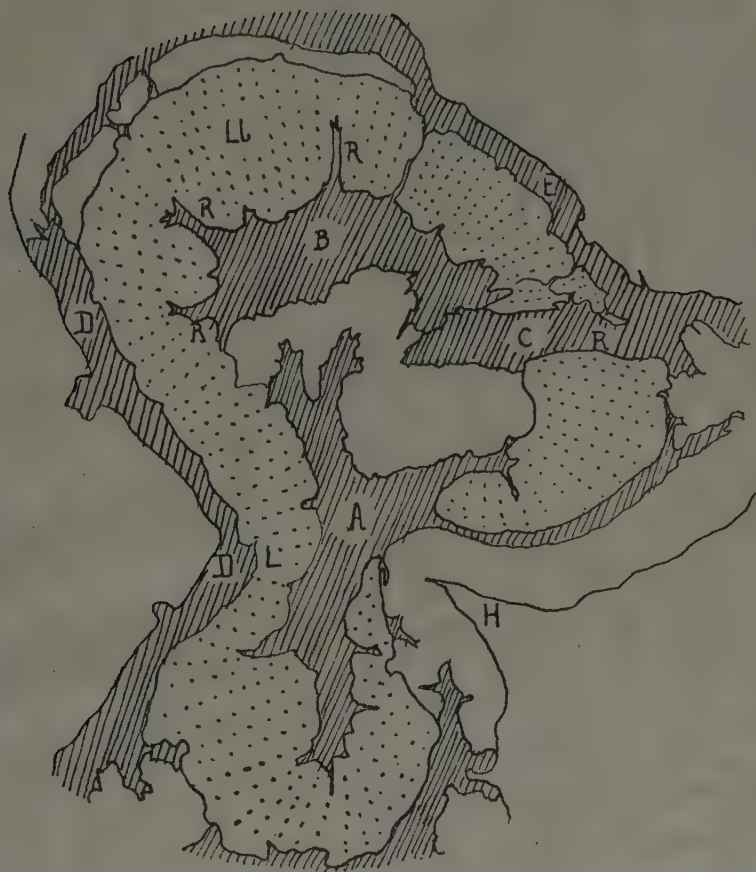


Fig. 9.

Microphotographie n° 9. A. VII/6. — Coupe transversale dans une tige.

En A, nous voyons un chancre couvrant une partie de l'épiderme et du collenchyme (peu affaissé) et se répandant latéralement dans le parenchyme cortical. Immédiatement en dessous, nous voyons les cellules non altérées du parenchyme s'organiser en une zone de défense nettement visible.

En B, lésion localisée également à l'écorce.





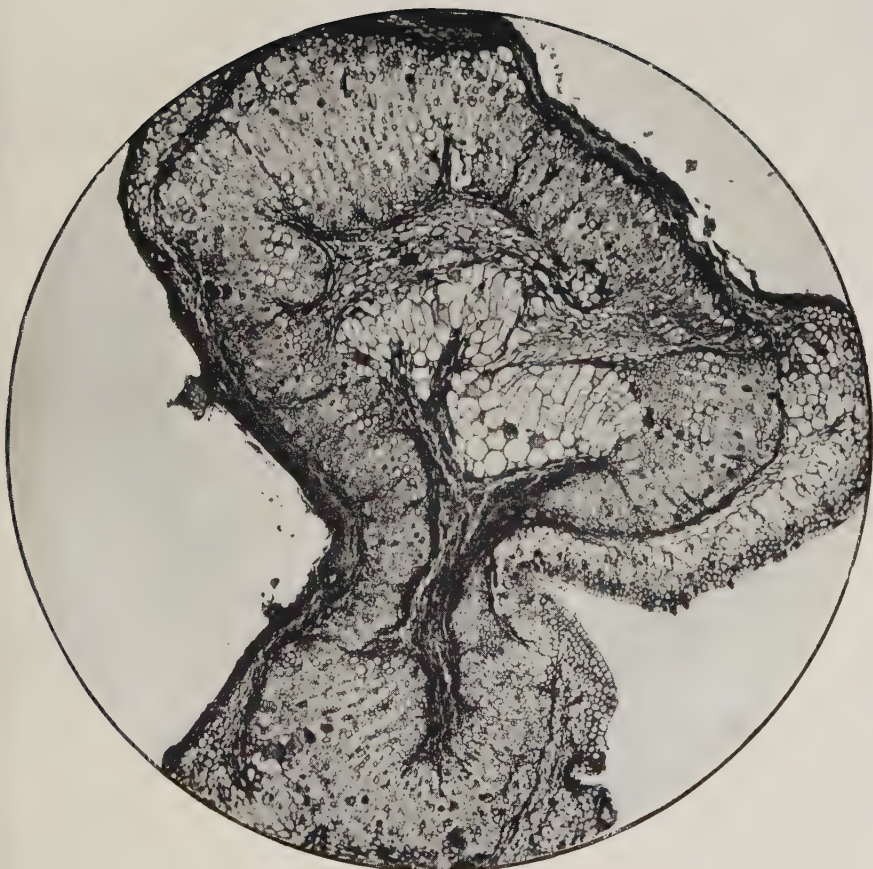


Fig. 10.

Microphotographie n° 10. A. V. I. — Coupe transversale dans une tige fortement altérée.

Dans la moelle, nous voyons trois stades de nécroses.

En A, c'est le stade final et il ne reste plus des cellules que leurs membranes écrasées les unes sur les autres.

En B et C, cet écrasement n'est pas encore complet et la structure cellulaire persiste encore plus ou moins. Entre ces trois zones, il est étonnant de voir que ce qui reste du parenchyme médullaire s'organise en méristème de défense, sauf cependant les cellules proches de la forte nécrose A.

Le parenchyme cortical est presque entièrement détruit et on voit en D et E ce qu'il en reste.

La nécrose s'insinue dans les rayons médullaires R, mais le tissu libéro-ligneux reste presque inaltéré.

La comparaison des mensurations des stylets avec les profondeurs des tissus et les données fournies par l'étude de R. Leach nous permettent d'en déduire que, dans la maladie qui nous occupe, les stylets peuvent atteindre la moelle certainement dans les jeunes tiges. De plus, lorsqu'ils atteignent le parenchyme péricyclique, il y a toujours formation de chancres.

Discussion.

Les recherches effectuées à Stanleyville avec M. Steyaert, l'étude histologique des lésions, les travaux de Leach et Smee sur le théier (4) et de Leach sur le manguier (5) nous permettent d'affirmer que l'*Helopeltis* est la cause de la maladie en dehors de tous parasites d'ordre microbien. Le développement de la maladie sera donc fonction des facteurs de multiplication de ces Capsides.

Nous avons vu qu'ils disparaissent au début de la saison sèche et qu'ils réapparaissent au début de la nouvelle saison des pluies.

Quels sont le ou les facteurs qui occasionnent cette émigration ?

Voilà un problème qu'il serait très intéressant de résoudre, et le laboratoire de Bambesa nous semble tout indiqué pour ce genre de recherches écologiques. En attendant, nous pouvons émettre des hypothèses et voici ce que nous pensons.

Les premiers individus apparaissant dans les champs proviennent des sous-bois environnants. Nous devons cependant signaler que dans les stations de sélection cotonnière, les légumineuses telles que le *Centrosema* et le *Canavalia*, employées comme plantes de couverture, servent d'abri et de nourriture aux *Helopeltis*. C'est de là que proviennent certainement les premiers individus qui émigrent sur les cotonniers. Leurs pontes éclosent après environ deux semaines et donnent la première vague d'assaut. Ces larves occasionnent les dégâts non mortels caractérisés par le rabougrissement des plants atteints. Ceux-ci sont isolés ou groupés par trois ou quatre. Cela nous indique que les premiers *Helopeltis* n'étaient pas nombreux. La nourriture abondante trouvée dans ces champs doit certainement avoir une influence très favorable sur leur ponte et sur la durée de développement des larves. Les pontes plus abondantes et la vie larvaire raccourcie donnent une multiplication active qui fait apparaître brusquement un grand nombre d'individus. Ceux-ci occasionnent alors les lésions graves pendant la floraison.

Ensuite, la saison sèche débute et les *Helopeltis* disparaissent. Ils meurent probablement en masses dans les champs de cotonniers épuisés par eux, ou bien, ils émigrent soit dans la forêt voisine, soit sur les légumineuses ou autres plantes introduites. Ils y restent jusqu'aux premières pluies annonçant la nouvelle saison. Peu après ce moment-là, les cotonniers sont arrachés et brûlés et certainement

qu'un grand nombre de larves et la presque totalité des pontes sont ainsi détruites. Les survivants émigrent vers leur milieu intermédiaire d'où ils reviendront dans les champs au début de la campagne suivante.

Une question très intéressante se pose ici. Pourquoi les *Helopeltis* ne se développent-ils pas aussi abondamment sur ces plantes-hôtes intermédiaires où nous n'observons que des dégâts peu graves si nous les comparons à ceux étudiés sur cotonnier? De même en forêt ces *Capsides* sont peu abondants. (1)

Nous pensons que la grande humidité de la saison des pluies doit jouer un rôle limitatif par le développement des maladies bactériennes et cryptogamiques de ces insectes. Nous rappelons que lors de notre séjour à la Kulu, nous avons découvert des adultes tués par un champignon entomophyte déterminé par M. Steyaert comme un *Sclerotium* sp.

Il existe aussi des ennemis naturels qui sont parfois susceptibles d'être multipliés. R. Mayné et Ghesquière en donnent une liste très intéressante (11). Voici parmi les insectes: *Philodicus temerarius* WLK. (Asilide), *Sphodromantis bioculata* L. (mante prieuse), les Réduvidés: *Sphedanolestes picturellus* SCHOUT., *Sastrapoda vicina* SCHOUT., *Oncocephalus subspinosus* AMYOT et SERV., *Polytoxus Walbergi* St. Ce dernier a été récolté par nous dans l'Uele. Parmi les autres, une larve d'Acarien, *Leptus* sp. de la famille des Erythracides et un *Mermis*, Nématode de la famille des Gordiacées sont parasites (2).

Comparons la durée de développement des cotonniers à celle des *Helopeltis*. Nous savons que la première dure environ 7 à 8 semaines depuis la levée jusqu'à la floraison; la seconde, environ 5 semaines depuis la ponte jusqu'à l'imago. Ces *Capsides* ont donc tout le temps de se reproduire pendant le développement des plantes et leur seconde génération d'apparaître un peu avant la floraison.

(1) Nous devons considérer un champ de cotonniers ou de *Centrosema* ou de la forêt comme des milieux distincts. Le travail d'un phytopathologiste devrait être ici celui d'un éthologiste qui rechercherait quels sont les facteurs écologiques qui limitent la pullulation des *Helopeltis*.

(2) Nous voyons que nous connaissons actuellement quelques parasites et ennemis naturels. Il faudrait maintenant pouvoir les retrouver et les multiplier, et le laboratoire de Bambesa nous semble tout indiqué pour ce genre de travail. Signalons, en passant, les résultats concluants obtenus par Metalnikow par l'emploi de bactéries sporogènes contre le ver rose du coton. Il serait du plus haut intérêt d'introduire cette méthode au Congo Belge où les conditions économiques sont telles qu'il est impossible de lutter contre les insectes par les moyens chimiques. Par contre, l'emploi des parasites naturels ne nécessite que des spécialistes (qui existent déjà) et des laboratoires peu coûteux. C'est, à notre avis, l'utilisation de la lutte biologique qui sera seule capable de donner, au Congo, des résultats. La collaboration entre mycologistes et entomologistes sera nécessaire pour permettre d'utiliser la gamme complète des parasites: bactéries, champignons, insectes, etc...

Il ne faut, en effet, par perdre de vue que pour pouvoir lutter contre des insectes, il faudra les élever, ce qui est du domaine de l'entomologiste, et aussi cultiver des bactéries ou des champignons, travail de mycologue

L'étude histologique des lésions nous permet de comprendre les manifestations pathologiques très graves se traduisant par un aspect calciné des plants.

Nous avons vu que la longueur des stylets était suffisante pour toujours atteindre le parenchyme cortical et la moelle, sauf pour les premiers stades larvaires. Il y aurait, pensons-nous, superposition de deux actions. Les larves provenant des pontes initiales se nourrissent en détruisant les parenchymes corticaux; les adultes qui les suivent doivent rechercher plus profondément et ils atteignent ainsi la moelle. Après cette double action, il ne reste plus guère du végétal que le tissu libéro-ligneux. Celui-ci est isolé au milieu de ce qui subsiste des parenchymes, c'est-à-dire des tissus nécrosés, avec par-ci par-là quelques endroits non atteints. La microphotographie n° 11 permet de se rendre compte de ces processus.

Quant aux phénomènes intimes des lésions, nous en sommes encore réduits à des hypothèses.

Celle d'une maladie à virus filtrant est à rejeter pour les raisons suivantes: 1) Le faciès des viroses végétales est différent de celui que nous étudions; 2) Les expériences d'inoculation au moyen de filtrat de tissus chancreux n'ont rien donné.

L'hypothèse la plus plausible, également émise par tous ceux qui ont étudié les dégâts des *Helopeltis*, est celle de l'émission par l'insecte, au moment de la piqure, d'un liquide irritant.

Le travail récent de Leach (5) sur le manguier donne des indications précieuses sur la profondeur à laquelle les stylets sont enfoncés et l'auteur semble admettre que l'émission de salive ne se fait que lorsqu'ils ont atteint cette profondeur. Nous pensons plutôt, en nous basant sur le fait qu'il y a toujours de nombreuses couches de cellules affaissées, qu'il y a déjà une certaine émission pendant l'enfoncement des stylets. Lorsqu'ils sont arrêtés, l'insecte émet probablement une quantité importante qui diffuse latéralement et plus intensément.

La nature de cette salive est encore inconnue.

Nous supposons qu'elle a la propriété de se diffuser rapidement et de plasmolyser intensément les cellules touchées. Celles-ci mettent alors en liberté les oxydases et tyrosinases contenues normalement et ces enzymes détruiraient les tissus.

Les travaux publiés sont plutôt rares.

R. Mayné (10) a étudié les dégâts d'un Capside *Sahlbergella singularis* HAGL., sur le cacaoyer. Les dégâts consistent également en chancres sur les tiges et pustules sur les cabosses. L'auteur ne signale pas de taches angulaires sur les feuilles. Mais son étude histologique des lésions est presque identique à la nôtre et à celles de Leach et Smee (4) sur le théier, et de Leach (5) sur le manguier.

Smith (14) a étudié les dégâts de certains Capsides sur les feuilles et les tiges de la pomme de terre. Il fixe les insectes *in situ* par le « Carnoy » et « Fleming » faible. Il constate que la pénétration des stylets est intracellulaire. Ils traversent les tissus par poussée et passent à travers les cellules. Ses expériences le conduisent à la même conclusion que la nôtre, c'est-à-dire qu'il n'y a pas de transmission d'agent infectieux et il rejette l'hypothèse de l'action purement mécanique de la piqûre. Il parvient à mettre en évidence dans les glandes salivaires un principe extrêmement toxique chez certaines espèces telles que *Plesiocoris rugicollis* et *P. pabulinus* et qui est totalement absent chez d'autres; ce poison tue les cellules par contact direct et par diffusion. Il constate une propagation par les vaisseaux, qui n'existe pas dans notre cas.

Chez les pucerons la pénétration des stylets est différente. La salive émise a la propriété de dissoudre les ciments pectiques intercellulaires et de faciliter cette pénétration qui est ici intercellulaire. Les cellules ne sont tuées que dans le voisinage immédiat de la ponction. L'objectif est presque toujours le phloème. Il y a réaction de la plante par formation de tanin.

Leach (5) dans la discussion de son travail, fait très justement remarquer les différences qui existent entre les symptômes dus aux *Helopeltis* et ceux dus à un agent infectieux. Il caractérise ainsi les premiers: 1) Les lésions sont produites avec une rapidité telle qu'il n'est pas possible qu'elles soient dues à une bactérie ou un champignon; 2) Les lésions une fois apparues gardent leurs dimensions; elles ne grandissent plus.

Ces deux symptômes se retrouvent également dans le cas qui nous occupe.

Les taches angulaires sur les feuilles nous ont mis sur la trace d'une autre maladie très grave des cotonniers, la « frisolée » dont l'agent causal avait encore échappé à l'attention des spécialistes.

Pendant la campagne 1932-33 nos observations nous ont permis de conclure que cette affection était probablement due aux piqûres de larves d'un Capside. Malheureusement, nous n'avons pas eu l'occasion de vérifier notre hypothèse, mais avant de quitter le Congo nous en avons fait part à M. Steyaert. D'après une communication verbale de M. Leroy, entomologiste, qui a travaillé avec lui à Bambesa, des expériences concluantes et confirmant notre idée ont été faites et une étude paraîtra bientôt à ce sujet.

Il nous est agréable de remercier ici, outre MM. Steyaert et Ghesquière déjà cités, ceux qui nous ont aidé dans notre tâche, M. Conard, professeur à l'Université de Bruxelles, qui nous a permis de travailler dans son laboratoire, ainsi que MM. Marchal, Hauman et Staner qui nous ont donné leurs conseils.

Bibliographie.

1. AULMANN, G.: *Die Fauna der deutschen Kolonien*, Reihe V, Heft 4.
 2. GHESQUIÈRE, J.: « *Compte rendu Société Entomologique de Belgique* », juillet 1931.
 3. GOLDING, F. D.: *Observations on « Syagrus calcaratus F. » and « Helopeltis Bergrothi Reut. » minor pests of cotton in Southern Nigeria*. — 4th. annual « *Bull. Agri.* », Aug. 1925.
 4. LEACH, R., and SMEE, C.: *Gnarled Stem Canker of Tea caused by the Capsid Bug (« Helopeltis Bergrothi Reut. »)*. — « *Ann. Appl. Biology* », Nov. 1933.
 5. LEACH, R.: *Insect Injury simulating Fungal attack on plants*. — « *Ann. Appl. Biology* », Aug. 1935.
 6. LEAN, O. B.: *Observations on life history of « Helopeltis » on cotton in Southern Nigeria*. — 4th. annual « *Bull. Agri. Dpt.* », Aug. 1925.
 7. MASON and WRIGHT, C. H.: *A survey of the factors affecting the development of the cotton plant in the Oyo and Abeokuta Provinces of Southern Nigeria*. — 4th. annual « *Bull. Agri. Dpt.* », Aug. 1925.
 8. MOREAU, A.-P.: « *Agronomie Coloniale* », n° 191, 1933.
 9. MARCHAL, E.: *Pathologie végétale*.
 10. MAYNÉ, R.: *Insectes et autres animaux attaquant le cacaoyer au Congo belge*. — Londres, 1917.
 11. MAYNÉ, R., et GHESQUIÈRE, J.: *Hémiptères nuisibles aux végétaux du Congo belge*. — « *Ann. de Gembloux* », janv. 1934.
 12. MASSART, J.: *La cicatrisation chez les végétaux*. — « *Ac. Royale Belgique* », t. XXXII, n° 12.
 13. SMITH, K. M.: *Investigations of the nature and cause of the damage to plant tissue resulting from the feeding of Capsid bugs*. — « *Ann. Appl. Biology Bull.* », VII (1920-21).
 14. SMITH, K. M.: *A comparative study of the feeding methods of certain Hemiptera and of the resulting effects upon the plant tissue, with special reference to the potato plant*. — « *Ann. Appl. Biology* », XII, 1926.
 15. SORAUER, P.: *Pflanzenkrankheiten*.
 16. STEYAERT, R., et VRIJDAGH, J.-M.: *Etude sur une maladie grave du cotonnier provoquées par les piqûres d' « Helopeltis »*. — « *Inst. Royal Col. belge Mem.* », t. I, fasc. 7, 1933.
 17. WHITYCOMBE, C. L.: *Studies of the aetiology of sugar-cane froghopper blight in Trinidad*. — « *Ann. Appl. Biology* », XIII, 1926.
 18. ZWEIFELT, F.: *Beiträge zur Kenntnis des Saugphänomens der Blattläuse und der Reaktionen der Pflanzenzellen*. — « *Centralblatt für Bakteriologie und Parasitenkunde* », II, 12, 1914.
-

Le Congo et les Indes occidentales

A propos de l'origine de nos plantes économiques

par le Baron F. FALLON,

Directeur au Ministère des Colonies,

Professeur à l'Institut agronomique de Gembloux.

Les plantes économiques dont l'agriculture tropicale s'est emparée, sont pour la plupart originaires de trois grandes régions qui n'avaient aucune communication entre elles; ce sont la Chine, le sud-ouest de l'Asie (relié avec l'Egypte) et l'Amérique intertropicale.

La Chine avait depuis des milliers d'années une agriculture et même une horticulture florissantes, lorsqu'elle est entrée en communication avec l'Asie occidentale, dans le courant du II^me siècle avant l'ère chrétienne. C'est ainsi que d'anciens écrits nous rapportent que de nombreuses plantes originaires de l'Ouest, notamment la fève, la luzerne, le safran, le sésame, l'épinard, le melon d'eau, alors inconnus des Chinois, furent importées en Chine.

Les exportations chinoises furent également très nombreuses; nous pouvons citer les agrumes, le thé, le soja, le riz, etc.

Les vastes régions du sud-ouest de l'Asie, comprises entre la mer Caspienne, la Mésopotamie et le Nil, n'ont pas été aussi anciennement isolées que la Chine; ses peuples ont échangé de place en place et transporté à longue distance, des plantes cultivées. Les guerres, les conquêtes, la succession des différents empires qui ont régi ces contrées ont été la cause de migrations de peuplades qui transportaient avec elles de nombreuses espèces cultivées et les répandaient dans tous les pays traversés.

Les plantes originaires d'Amérique n'ont été connues et propagées que beaucoup plus tard. Rappelons que c'est en 1492 qu'eut lieu la découverte de l'Amérique et qu'avant cette date aucune espèce amé-

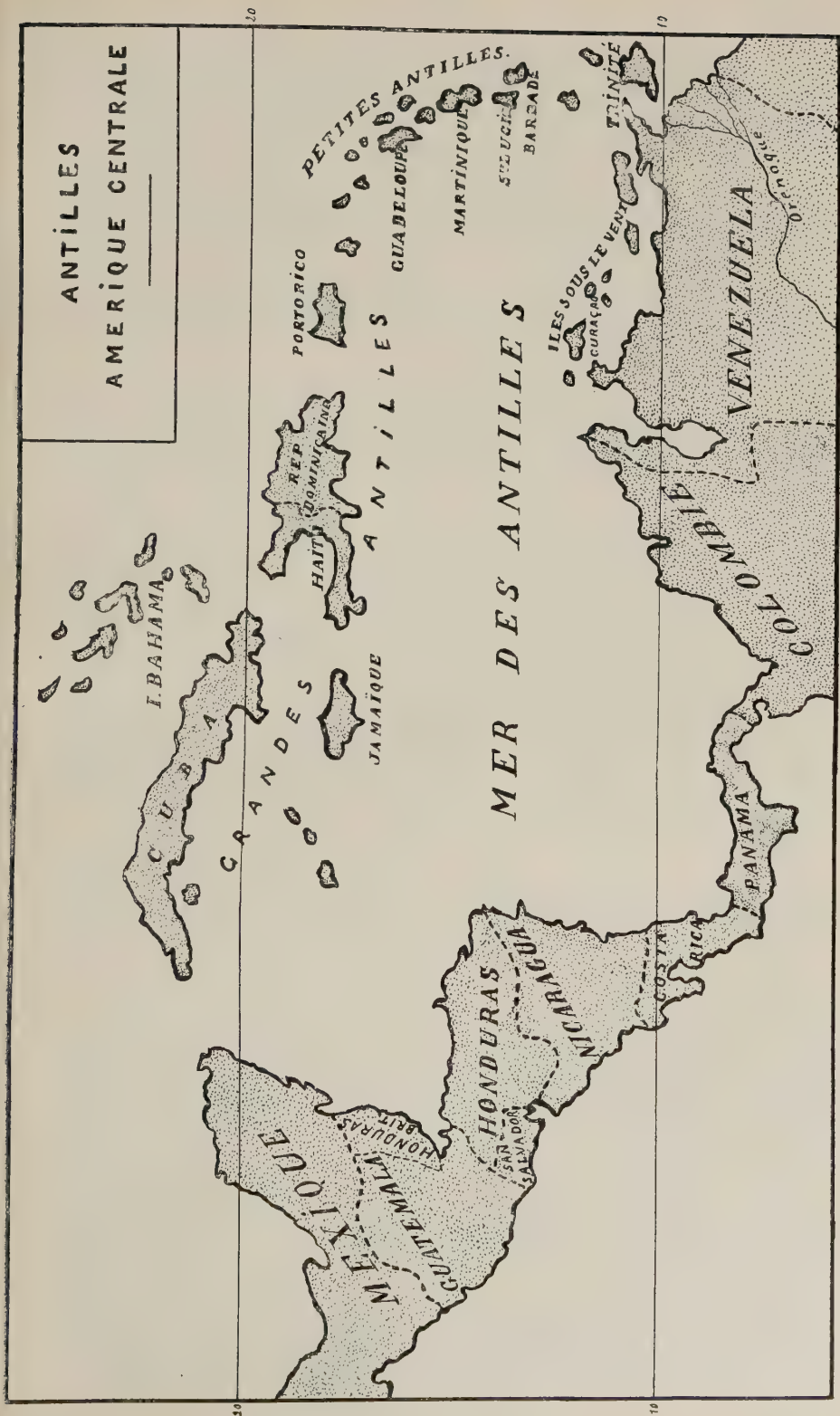


Fig. 11. — Les Antilles et l'Amérique centrale.

ricaine n'avait quitté le nouveau monde (1). Les Norvégiens avaient bien, quelques années auparavant, poussé leurs excursions jusque dans le nord de l'Amérique, mais ils ne semblent pas en avoir exporté de plantes.

Parmi les espèces américaines qui ont été les premières introduites en Europe et en Asie, figurent la pomme de terre, le maïs, le tabac. Ensuite, quantité d'espèces de l'ancien monde furent importées en Amérique.

Comme on le voit par ce qui précède, la plupart des plantes tropicales cultivées proviennent d'Asie ou d'Amérique, et bien peu sont originaires d'Afrique.

Cependant, les rapports entre ce continent et l'Amérique ont été très suivis au XVI^e siècle, lors de la traite des nègres; mais il semble que l'Amérique centrale ait importé en Afrique plus de plantes qu'elle n'en a reçu. La cause principale peut en être recherchée dans la pauvreté du continent africain en espèces économiques; celles-ci se comptent sur les doigts: citons le caféier, le sorgho, le millet, le palmier Elaeis, le pois-cajan et quelques essences frutières; tandis que les espèces originaires d'Asie et d'Amérique dépassent la centaine.

Si nous étudions les plantes économiques cultivées dans notre Colonie, nous voyons que beaucoup d'entre elles accusent une origine américaine. Citons les principales.

ARACHIDE (*Arachis hypogaea*). — Pendant de nombreuses années, l'origine de l'arachide a été très discutée. On l'a d'abord crue asiatique, puis africaine. Elle est vraisemblablement originaire du Brésil et ne fut connue et introduite dans l'ancien monde qu'après la découverte du nouveau monde.

ANANAS (*Ananassa sativa*). — On l'a trouvé à l'état sauvage dans les terres chaudes du Mexique, à la Guyane et dans la vallée de l'Orénoque. Il a été introduit en Europe et en Afrique après la découverte de l'Amérique.

(1) Christophe Colomb, célèbre navigateur, né à Gênes en 1451, mort à Valladolid en 1506, entra au service de l'Espagne en 1492, et obtint d'Isabelle de Castille trois navires qui lui permirent d'aller à la découverte d'un monde nouveau. Partit de Palos le 3 août 1492, Colomb, après avoir lutté contre le découragement de son équipage qui voulait rebrousser chemin, aperçut enfin la terre le 12 octobre suivant: c'était Guanahani (San-Salvador), une des Lucayes; il aborda ensuite à Cuba et à Haïti, qu'il appela Hispaniola; puis il revint en Espagne (mars 1493). Dans un second voyage, il reconnut la Dominique, Marie-Galante; la Guadeloupe, Antigua, Montserrat, Saint-Christophe, Sainte-Croix et autres Antilles, les îles Sous-le-Vent, et gagna de nouveau Haïti, où son frère fonda Saint-Domingue; les côtes de la Jamaïque et de Porto-Rico furent aussi explorées.

Dans un troisième voyage, en 1498, après avoir touché la Trinité, il atteignit le continent, et longea la côte de l'Amérique méridionale depuis l'Orénoque jusqu'à Caracas.

Dans un quatrième voyage, en 1502, il découvrit la côte de Veragua, fut repoussé de Haïti par ses anciens compagnons, luttait contre la faim et la maladie, et se fit livrer des vivres par les Indiens en leur annonçant une éclipse. De retour en Espagne en 1504, le roi Ferdinand, auprès de qui Christophe Colomb avait été calomnié, le laissa mourir dans le dénuement et le chagrin.

ANONES. — On désigne sous ce nom toute une catégorie de fruits appartenant au genre *Anona*: corossol, pomme-cannelle, chérimole, cœur de bœuf, originaires de l'Amérique tropicale. Plusieurs de ces arbres fruitiers sont spontanés aux Antilles, d'autres viennent du Pérou ou du Brésil.

AGAVES (*Agave*). — Ces plantes à fibres sont toutes originaires du Mexique, où on les trouve dans les terrains secs.

AVOCATIER (*Persea gratissima*). — On le rencontre à l'état spontané dans les forêts de l'Amérique centrale, du Mexique et des pays avoisinants.

ANACARDIER (*Anacardium occidentale*). — C'est un arbre fruitier originaire de l'Amérique tropicale, notamment des Antilles, de la Guyane et du Brésil.

ARROW-ROOT (*Maranta arundinacea*). — Cette plante herbacée vivace est originaire de l'Amérique centrale et des Antilles. Elle a été introduite en 1740 dans l'Inde, où on la cultive maintenant, ainsi qu'en Malaisie.

CAOUTCHOUTIERS. 1) *Hevea brasiliensis*. — Cet arbre à caoutchouc est originaire du bassin de l'Amazone, pays de l' « Or noir », auquel ses forêts vierges redoutables ont valu encore le nom d' « Enfer vert ». Les Indiens l'appelaient « Hévé » et les habitants de l'Amazonie, « Seringueira ».

2) *Ceara (Manihot Glaziovii)*. — Son nom lui vient de l'Etat brésilien dont il est originaire.

3) *Castilloa*. — Il croît en abondance aux sources des rivières et des grands fleuves du Brésil. On le rencontre également dans le Sud mexicain et dans l'Amérique centrale.

CACAOYER (*Theobroma Cacao*). — Spontané dans les forêts de l'Amazonie, le cacaoyer s'est répandu dans toute l'Amérique centrale avant la découverte du continent américain. Les graines, qui avaient une très grande valeur, y servaient de monnaie et de ce fait circulaient beaucoup.

C'est Christophe Colomb qui transporta les premières graines de cacao en Espagne.

COTON (*Gossypium* sp.). — Lors de la découverte de l'Amérique, les Espagnols trouvèrent la culture et l'emploi du coton établis généralement aux Antilles, au Pérou, au Mexique et au Brésil. Mais de quelles espèces venaient ces cotons américains et dans quelles contrées ces espèces étaient-elles indigènes? Parlatore, ancien directeur du Jardin botanique de Florence, les identifia comme *Gossypium*

hirsutum, *G. barbadense* et *G. peruvianum*. Ces espèces ont de tout temps été cultivées en Amérique centrale; il est à présumer qu'elles en sont originaires, tandis que d'autres, comme le *G. herbaceum* et le *G. arboreum* semblent avoir pour origine l'Asie méridionale.

GOYAVIERS (*Psidium* sp.). — Sur une soixantaine d'espèces appartenant au genre *Psidium*, toutes celles qu'on peut regarder comme suffisamment étudiées sont américaines. On les rencontre à l'état spontané aux Antilles, au Mexique, au Venezuela et au Brésil.

KAPOKIER (*Eriodendron anfractuosum*). — Son origine est assez confuse, mais on l'a rencontré à l'état spontané dans l'Amérique centrale, en Afrique centrale et les régions avoisinantes.

MAIS (*Zea Mays*). — Bien qu'on n'ait jamais rencontré le maïs à l'état franchement sauvage, on s'accorde à lui donner comme patrie l'Amérique centrale.

Il n'a été introduit dans l'ancien monde que depuis la découverte du nouveau. Avant cette époque, cette plante était une des bases de l'agriculture du nouveau continent, depuis la région de La Plata jusqu'aux Etats-Unis. Les tombeaux des Incas, les catacombes du Pérou renferment des épis ou des grains de maïs (1), de même que les monuments de l'ancienne Egypte contiennent des grains d'orge, de blé ou de millet.

MANIOC (*Manihot* sp.). — Le manioc était cultivé par les indigènes du Brésil, de la Guyane et des parties chaudes du Mexique avant l'arrivée des Européens, comme en témoignent tous les anciens voyageurs.

Il est donc infiniment probable que cette plante féculente est originaire de ces pays. Elle fut introduite en Afrique par les vaisseaux négriers.

PAPAYER (*Carica Papaya*). — Les botanistes s'accordent généralement pour fixer l'origine du papayer dans les Antilles ou l'Amérique centrale. Il est actuellement répandu dans tous les pays chauds.

(1) L'étonnante civilisation des Mayas, en pleine décadence lors de la venue des Espagnols, s'était développée auparavant d'une façon extraordinaire, dont témoignent les admirables ruines des grandes cités de pierre qui sont éparses dans la forêt tropicale du Guatemala, du Honduras et des provinces mexicaines voisines (Yucatan, etc.).

Leur religion était, à proprement parler, à base agricole, puisqu'une de leurs principales divinités, Kukulkan, le serpent à plumes, si souvent figuré sur les monuments, avait comme rôle de provoquer la pluie, sous sa forme bénéfique, ou la sécheresse, sous sa forme malévolé.

Le dieu du maïs ou de la récolte, figure aussi très fréquemment sur les anciens monuments. Il est représenté sous la forme d'un beau jeune homme placé sous la protection des dieux plus âgés et plus sages de la pluie et du rayonnement solaire. Un relief en stuc d'un palais à Palanque nous le représente descendant de la nue. A sa droite et à sa gauche se voient des feuilles et des épis de maïs ouverts. Le dieu du maïs porte toujours une coiffure représentant un épi de maïs conventionnel et le signe de Kan, grain de maïs, l'accompagne constamment.

PIMENTS (*Capsicum* sp.). — Les piments sont originaires de l'Amérique centrale; ils se sont répandus au Brésil et aux Antilles, où ils sont très cultivés.

PATATE DOUCE (*Ipomœa Batatas*). — Certains auteurs lui donnent une origine américaine et d'autres une origine asiatique. En faveur de la première hypothèse les témoignages sont nombreux. Humbolt, dans son livre sur la Nouvelle-Espagne, dit que Christophe Colomb, lorsqu'il parut pour la première fois devant la reine Isabelle, lui offrit divers produits du nouveau monde, entre autres des patates. De nombreux voyageurs disent avoir rencontré cette plante aux Antilles. On peut en conclure qu'elle est d'origine américaine.

QUINQUINA (*Cinchona* sp.). — Cette plante médicinale est originaire du Pérou et de la Bolivie, où elle croît sur les montagnes des Andes.

PASSIFLORES (*Passiflora*). — Ces plantes fructifères nous donnent la barbadine, la pomme-liane et la grenadille. Elles sont originaires de l'Amérique tropicale.

ROCOUYER (*Bixa orellana*). — Cette plante tinctoriale est originaire des Antilles et du Brésil. Au moment de la découverte de l'Amérique, les habitants des Antilles s'en servaient pour se teindre le corps en rouge.

SAPOTILLIER (*Achras sapota*). — Cet arbre fruitier fut trouvé à l'état spontané dans les forêts du Vénézuéla et de Panama.

TABAC (*Nicotiana Tabacum*). — A l'époque de la découverte de l'Amérique par Christophe Colomb, l'usage de fumer et de priser était répandu dans la plus grande partie du nouveau monde. Les probabilités sont en faveur d'une origine du Mexique, du Texas ou de la Californie. Les noms vulgaires du tabac confirment d'ailleurs son origine américaine: perum, tabak, tabok, tamboc.

VANILLE (*Vanilla planifolia*). — La vanille est, semble-t-il, originaire du Mexique méridional où elle était employée par les Aztèques pour parfumer leur boisson favorite, le chocolat.

.. * ..

Comme nous venons de le voir, l'Afrique et particulièrement le Congo belge, doivent beaucoup à l'Amérique. Mais l'introduction des plantes cultivées dans notre Colonie ne remonte pas à une haute antiquité, comme c'est le cas pour certaines régions de l'Asie et pour l'Egypte. Christophe Colomb, en découvrant le nouveau monde à la fin du XV^{me} siècle, a rendu un service inestimable à notre agriculture;

c'est lui qui a amené en Europe et fait connaître les produits si variés et si riches des Antilles, où il avait abordé en premier lieu. A partir de ce moment l'élan était donné et le nouveau monde livrait à l'Europe, à l'Asie et, plus tard, au continent africain, les richesses inépuisables de son sol (1).

Beaucoup de nos cultures congolaises, nous l'avons vu, sont originaires des Indes occidentales, quoique les conditions naturelles de ces régions soient assez différentes de celles de notre Colonie. Alors que celle-ci ne dépasse pas le 5^{me} degré de latitude Nord, celles-là s'étendent entre le 10^{me} et le 24^{me} degré de latitude Nord.

Il nous a paru utile de donner une courte description de ces pays si intéressants et si riches, auxquels notre agriculture congolaise doit une grande partie de sa prospérité.

Indes occidentales. — On désigne souvent sous le nom d'Indes occidentales l'ensemble formé par les Antilles et l'Amérique centrale. Tous ces pays sont montagneux. Dans l'Amérique centrale, on rencontre des massifs qui atteignent souvent près de 4,000 mètres. Dans les Antilles, il faut distinguer entre la grande île presque entièrement plate de Cuba et les Bahama sablonneuses, et les autres îles d'origine volcanique où les sommets dépassent quelquefois 2,500 mètres. L'activité volcanique y est intense : éruptions et tremblements de terre font trop souvent de nombreuses victimes. Le climat y est tropical et comporte une saison humide et une saison sèche.

(1) Peu après la découverte de l'Amérique, les Conquistadores et ceux qui les suivirent s'émerveillèrent de trouver en culture chez les Indiens, un grand nombre de plantes inconnues.

Il résulte des traditions, des récits faits lors de la conquête et surtout des vestiges de leurs constructions et de leurs industries, que toute une série de peuples habitant les terres élevées de l'Amérique, depuis le 35^e parallèle Nord jusqu'au 35^e parallèle Sud, avaient atteint bien avant l'arrivée de Colomb, un haut degré de civilisation et que cette civilisation était entièrement basée sur l'agriculture.

Au Nord, c'étaient les habitants des Pueblos (villages) du Sud-Ouest des Etats-Unis cultivant le maïs, les haricots, les melons, les oignons et le piment, ainsi que le tabac et le coton.

Puis venaient la grande civilisation des Nahuas ou Aztèques (Mexique) et celle des Mayas (Amérique centrale). La première, florissante à l'arrivée de Cortez, la seconde en pleine décadence. Ici l'agriculture atteint son plus haut degré de perfection. Chez les Nahuas, le maïs (tortillas) constituait, avec les haricots et le piment, le menu habituel. Il en était de même chez les Mayas en y ajoutant le cacao.

Dans la région andéenne de l'Amérique du Sud, les peuples Chibchas de Colombie cultivaient dans les hautes terres le maïs, les pommes de terre, les patates douces, le manioc, les haricots, le tabac, le coca et le coton et les régions élevées voisines du Vénézuéla étaient habitées autrefois par une population de chasseurs et de cultivateurs de maïs.

Au Sud, enfin, (Pérou et Equateur) s'étendait l'Empire Inca avec son agriculture hautement perfectionnée. La principale culture était le maïs, sauf dans les plus hautes régions, où il était remplacé par le Quinoa (*Chenopodium*). La culture de la pomme de terre était générale ainsi que celle du coca et des poivres et, aux endroits favorables, le manioc, l'arachide, les fèves, les courges, la tomate, la goyave et les plantes à fibres étaient également cultivés. L'irrigation était pratiquée avec un art surprenant. (D'après WISSLER : *The American Indian*, 1917).

Agriculture de l'Amérique centrale. — Les conditions naturelles de relief et le climat sont extrêmement variables et donnent naissance à des formes d'agriculture très diverses. Dans les régions basses, se rencontrent les *terres chaudes* qui produisent toutes les plantes tropicales; dès que le relief s'accroît, ce sont les *terres tempérées* qui donnent d'autres produits, et plus haut ce sont les *terres froides*.

A part quelques savanes infertiles situées sur le versant atlantique, on ne rencontre en Amérique centrale que des terres riches. Nulle part peut-être, sauf en quelques îles des Antilles, toutes les productions de la zone tropicale et des régions tempérées ne se présentent avec une pareille abondance sur un aussi étroit espace.

Là s'étendent ces vastes forêts vierges dont les produits variés sont une des principales richesses de la région et notamment des républiques du Honduras et du Nicaragua.

L'acajou, le bois de rose, le bois de fer, le palissandre, l'ébène, le gayac, les essences tannifères et tinctoriales se rencontrent dans les régions basses. Les forêts des Sierras fournissent des bois d'œuvre, chênes et résineux, comparables à ceux de Etats-Unis et du Canada.

Les gommes et les résines sont aussi l'objet d'une active exploitation (caoutchouc, baume du Pérou, etc.).

Le maïs forme la base de l'alimentation des habitants de toutes classes et sa culture est très répandue. On a de sérieuses raisons de placer aujourd'hui l'origine du maïs dans l'Amérique centrale, où il se serait différencié en partant du genre *Euchloena* (téosinte).

Les plantes alimentaires sont nombreuses. Les unes occupent les régions basses, humides: le manioc, la banane, le cacao, l'ananas, la vanille. D'autres, encore tropicales, requièrent des conditions moins accentuées de climat: le café, la canne à sucre, espèces introduites; le tabac, espèce indigène.

Le café et le tabac peuvent rivaliser avec les meilleurs produits des Antilles. Les cultures fruitières, très développées, peuvent procurer les plus beaux profits sur les marchés américains, particulièrement celle de la banane qui a pris un développement considérable.

Parmi les cultures citées ci-dessus, le café est une des plus importantes. Il prospère dans d'excellentes conditions sur les versants des montagnes exposés aux vents pluvieux. Le café des républiques centre-américaines, grâce à sa qualité supérieure et à l'organisation de son commerce, ne souffre pas de la concurrence brésilienne.

Les Antilles. — Les Antilles doivent à leur qualité d'îles des conditions particulières qui les différencient des Etats de l'Amérique centrale. Ces îles ont exercé depuis quatre siècles le plus puissant attrait sur l'imagination des hommes. L'incomparable beauté de leurs

paysages, la fécondité que la nature y déploie, provoquèrent l'enthousiasme des premiers découvreurs. L'acclimatation facile des plantes tropicales et subtropicales les plus précieuses de l'ancien continent et, plus tard, les avantages de leur position sur une des grandes routes du monde, achevèrent de leur donner un prix inestimable aux yeux des Européens.

Il faut distinguer entre les Grandes et les Petites Antilles. Les premières (Cuba, La Jamaïque, Haïti, Porto-Rico, auxquelles on pourrait adjoindre La Trinité) ont, de par leur étendue, quelques caractères continentaux. Les secondes (Bahama, La Martinique, La Guadeloupe, etc.) ne sont guère que des sommets émergés d'une chaîne sous-marine et présentent des traits comparables à ceux des grandes îles de l'océan Indien, comme La Réunion et Maurice.

L'économie des Antilles est nettement agricole et coloniale. Outre les cultures vivrières suffisantes pour la consommation et les forêts relativement peu étendues, elles vivent exclusivement de la culture de *plantes riches* et de la production des denrées dites coloniales.

La canne à sucre vient en première ligne, et Cuba fournit environ le quart de la production mondiale.

Le tabac de Cuba est célèbre sous le nom de La Havane, il passe pour le meilleur du monde.

Le café fournit un produit de haute qualité et très apprécié.

Depuis quelques années, la culture des légumes et des fruits tropicaux destinés à l'exportation vers les Etats-Unis a fait de grands progrès.

On rencontre encore, aux Antilles, des cultures de cacao, de coton, d'arrow-root, de cocotier, de vanille, de plantes médicinales, tinctoriales et à épices.

Comme on le voit, la diversité des cultures est grande et les produits obtenus sont de haute valeur.

Il était nécessaire, en effet, dans des pays où la main-d'œuvre est rare et d'un prix élevé, de ne produire que des denrées de qualité, qui, sous un faible volume, ou un faible poids, atteignent des prix de vente rémunérateurs.

L'immunisation des bovidés contre la trypanosomiase

par René VAN SACEGHEM,

Inspecteur vétérinaire principal,
Directeur du Laboratoire vétérinaire de Kisenyi.

Dans une première note parue dans le Bulletin de la Société de Pathologie Exotique (1), j'ai relaté quelques expériences que j'avais faites, afin de me rendre compte s'il est possible d'immuniser le bétail contre la trypanose due à *T. congolense*. L'idée maîtresse qui m'a inspiré est la suivante : la trypanosomiase inoculée au bétail dans le tout jeune âge, doit donner lieu à une infection bénigne qui confère une immunité. Pourquoi, en effet, la trypanosomiase ferait-elle exception à la règle générale que l'on peut formuler comme suit : Les protistes pathogènes propagés dans la nature par des diptères acariens hématophages, déterminent chez les bovidés une infection mortelle chez l'adulte, alors que chez les vieux, ils ne donnent lieu qu'à une infection bénigne qui passe parfois inaperçue et qui laisse après elle, une prémunition, parfois même une réelle immunité, tout au moins vis-à-vis de la souche qui est en cause.

Tous ceux qui ont la pratique de la médecine vétérinaire tropicale approuveront, sans aucun doute, l'exposé de cette règle générale dont ils ont pu maintes fois contrôler la réalité.

Les premières expériences ont pu établir qu'une souche cobaye ou lapin de *T. congolense*, inoculée au veau, produit chez cet animal une infection sévère qui pourtant n'a aucune répercussion fâcheuse, ni sur l'état général, ni sur le développement normal du veau, à condition que celui-ci ne soit pas sous-alimenté. Il est entendu que mes expériences n'ont porté que sur du bétail indigène.

Actuellement, nous pouvons donner des renseignements complémentaires sur les expériences qui sont toujours en cours.

Lorsque l'on inocule un veau de huit à quinze jours, avec 2 à 5 cc. de sang de cobaye trypanosé par *T. congolense*, l'on infecte facilement ce veau qui, après quelques jours présente de nombreux try-

(1) Bulletin de la Société de Pathologie Exotique. T. XXVII, 1934, p. 170.

BOVIDES RECONNUS IMMUNISES A LA SUITE D'UNE INFECTION DE TRYPANOSOMA CONGOLENSE CONTRACTEE DANS LE JEUNE AGE (INFECTION EXPERIMENTALE)

BOVIDES reconnus IMMUNISES	1 ^{er} ESSAI D'INFECTION avec Sang trypanosé Cobaye ou Lapin	2 ^e ESSAI D'INFECTION avec Sang trypanosé Cobaye ou Veau	3 ^e ESSAI D'INFECTION avec Cobaye { Veau (souche cobaye), Sg triyp. { Bovidé infecté naturel- lement par T. congo- lense (souche virulente)	4 ^e ESSAI D'INFECTION avec Sang trypanosé de Veau (souche Cobaye)
A	22-2-35 T. Cob.	22-3 Négatif	22-3-35 T. Cob.	15-4 23-4 Négatif
	5-4-35 T. Cob.	17-4 Négatif	17-4-35 T. Cob.	14-6 Négatif
B	5-4-35 T. Cob.	17-4 Négatif	16-5-35 T. Veau	14-6 Négatif
C	5-4-35 T. Cob.	17-4 Négatif	16-5-35 T. Veau	14-6 Négatif
	5-4-35 T. Cob.	17-4 Positif (1)	16-5-35 T. Veau	14-6 Négatif
D	12-4-35 T. Lap.	24-4 Négatif	27-4-35 T. Veau	15-6 Négatif
E	12-4-35 T. Lap.	24-4 Négatif	25-5-35 T. Bovidé	15-6 Négatif
F	12-4-35 T. Lap.	24-4 Négatif	25-5-35 T. Bovidé	15-6 Négatif

(1) Un trypanosome trouvé une seule fois.

Rem.: T=Trypanosome. Cob.=Cobaye. Lap.=lapin.

panosomes dans la circulation périphérique. Dès que l'infection est établie, l'on retrouve régulièrement les trypanosomes dans le sang. Certains jours, ils sont très nombreux, d'autres plus rares.

Après quelques mois, quatre, cinq, six ou plus, cela varie un peu d'après l'individu, l'on arrive à ne plus trouver les trypanosomes aussi régulièrement qu'avant. Certains jours l'examen du sang est positif, d'autres il est négatif. Les périodes négatives s'allongent et il arrive un moment où les trypanosomes ne se trouvent plus dans le sang. On arrive même à une période où le sang de ces veaux n'est plus infectant, et donc à constater une vraie guérison.

Si à ce moment l'on réinocule le bovidé avec des trypanosomes provenant d'une souche cobaye, l'on constate qu'il ne s'infecte plus. Il a donc acquis une immunité qui n'est pas due à une prémunition, puisqu'il n'existait plus de trypanosomes dans la circulation. Il se pourrait pourtant que des trypanosomes persistent dans les organes internes, sous une forme ou l'autre d'invololution et que, dans certaines conditions, ceux-ci peuvent réapparaître dans la circulation. Cette éventualité reste à étudier.

Lorsque l'on inocule avec une dose ordinairement infectante de sang trypanosé, d'origine bovine, un animal immunisé par notre système, l'on n'arrive également plus à l'infecter. Ainsi, nous sommes arrivés au résultat que nous avions souhaité, c'est-à-dire, celui d'immuniser le bétail contre l'infection produite par *T. congolense*.

Dans la région où nous nous trouvons, il n'y a pas de glossines. Il ne nous est donc pas possible de contrôler l'immunité de nos animaux d'expérience vis-à-vis du virus propagé par les glossines. La trypanosomiase est propagée ici par les Stomoxes. Jusqu'ici notre bétail d'expérience placé dans les meilleures conditions pour prendre la maladie naturellement, ne s'est pas infecté. Il a été notamment placé dans des troupeaux infectés, en région où la trypanose sévit.

Je donne ci-joint un tableau où l'on peut suivre les résultats obtenus chez plusieurs bovidés envisagés comme immunisés à la suite d'une infection expérimentale faite dans le jeune âge. Il ne nous est arrivé qu'une seule fois de trouver *un seul* trypanosome après une inoculation de sang trypanosé et cela douze jours après l'injection de sang contenant des trypanosomes. Dans tous les autres cas, il ne nous a pas été donné de constater la moindre infection. Tout ce que l'on observe à la suite de ces inoculations de sang trypanosé à nos animaux immunisés, c'est une forte mononucléose.

Je ne crois pas qu'il est superflu d'insister, comme j'ai déjà eu l'occasion de le faire à plusieurs reprises, sur le rôle néfaste que joue la trypanosomiase au Ruanda-Urundi et au Kivu. Certaines régions d'élevage ont été entièrement dévastées par la maladie. Celle-

ci ne fait que progresser insidieusement. Là où il y a quelques années, elle était encore inconnue, elle sévit aujourd'hui. Ses méfaits ont non seulement une répercussion sur la vie économique du pays, mais réagissent également et d'une façon assez imprévue sur la vie sociale. Dans certaines régions la suppression des grands élevages tend tout simplement à supprimer la race des éleveurs Watusi. Tout le système féodal de l'organisation de la société indigène est basé sur la vache qui représente le fief. Le Watusi perdant sa vache perd en même temps tout son prestige. Il n'a plus rien à donner, donc il n'a plus rien à recevoir. Il devient baron sans terres. Il n'arrive plus comme par le passé, à vivre du travail de la race Bahutu, qu'il exploitait en sa qualité de race dominante. Il se fait maintenant que les Watusi ruinés par la perte de leur bétail sont obligés de vivre d'expédients. Celui qu'ils utilisent le plus souvent, consiste à marier leurs filles à des Bahutu, race lémurienne très inférieure à celle des Watusi qui sont d'origine abyssine. Les Bahutu sont d'habiles cultivateurs qui parviennent à s'enrichir et à se permettre ainsi le luxe de prendre des filles Watusi pour épouses. On ne peut vraiment pas en vouloir aux Watusi de ne pas cultiver; bâtis tout en longueur et ayant les attaches très fines, ils ne conviennent pas physiquement pour les lourds travaux des champs.

Espérons que la vaccination contre la trypanosomiasse bovine que nous venons de mettre au point, rendra à l'élevage l'essor que la trypanosomiasse avait complètement compromis. Nous arriverons par le fait même à sauver la belle race Watusi que des peintres tels A. Hallet viennent de mieux faire connaître et que des critiques ont jugée être la race qui physiquement se rapproche le plus du type idéal humain.

L'Entérocoque dans la Peste bovine

par René VAN SACEGHEM,

Inspecteur Vétérinaire principal,

Directeur du Laboratoire Vétérinaire de Kisenyi.

Dans une note parue dans les Comptes Rendus des Séances de la Société de Biologie (1), j'ai attiré l'attention sur la présence de l'entérocoque dans le sang des bovidés et buffles sauvages atteints de peste bovine. On trouve également l'entérocoque dans la moelle des os des animaux qui ont succombé à la peste. L'examen microscopique du sang ou celui de la moelle osseuse suffit parfois pour mettre l'entérocoque en évidence. Dans la plupart des cas, l'on est obligé de recourir aux cultures.

La présence constante de l'entérocoque chez les animaux pesteux me fait envisager cette bactérie comme un microbe de sortie dans la peste bovine.

L'entérocoque que nous avons isolé dans des cas de peste bovine, doit être identifié avec celui décrit par Thiercelin.

Caractères morphologiques. — 1) Aspect microscopique.

Grand polymorphisme. La bactérie a l'aspect de grains arrondis, ovalaires ou lancéolés, de volume très variable. Dans les cultures l'on trouve des chainettes. L'entérocoque prend le Gram.

2) Caractères des cultures.

Cultivé en milieu aérobie et anaérobie. L'isolement se fait le mieux en partant de cultures anaérobies.

Sur bouillon, trouble avec dépôt, puis le liquide s'éclaircit.

Sur gélose, culture transparente qui devient légèrement opaque en vieillissant.

Sur gélatine, pas de liquéfaction.

Sur lait, pas de coagulation.

Propriétés biologiques. — En partant d'un milieu bouillon à pH 7.5, la recherche du PH nous a donné après trois jours de culture à 37° les résultats suivants :

avec:		Xylose	pH. 5
Lactose	pH. 6	Arabinose	6.5
Glucose	4.5	Dulcite	7.5
Mannite	4.5	Glycérine	6
Maltose	4	Erythrite	7.5
Sorbite	8	Inuline	5
Dextrine	5.5	Nutrose	7.5
Lévilose	4.5	Asparagine	7.5
Saccharose	4.5	Glycocolle	8
Galactose	5	Maltopeptone	4
		Amidon soluble	6

Ces réactions correspondent à celles données par les auteurs pour les entérocoques en général. Elles concordent à peu près avec les réactions que donne Gillain (2) pour un entérocoque qu'il a isolé chez un buffle sauvage mort de peste bovine.

En tube B, décoloration dans la cloche après deux jours.

Léger noircissement de la gélose au plomb.

Virulence. — L'entérocoque, que j'ai isolé sur des bovidés atteints de peste bovine, est absolument avirulent pour les bovidés, lapins, cobayes et rats sauvages. L'inoculation endoveineuse et intra-péritonéale chez le lapin est inoffensive.

Agglutination. — Les essais d'agglutination que j'ai effectués avec du sérum d'animaux qui ont fait la peste ne m'ont donné aucun résultat probant.

Vaccination. — Le Docteur Tassious a bien voulu se charger de quelques expériences en vue d'établir l'action sur la marche de la peste d'un vaccin anti-entérocoque, que nous avons préparé. Ces expériences établissent que le vaccin injecté sous la peau à la dose de 20 cc. en une injection, à des bovidés qui sont expérimentalement inoculés de la peste quinze jours plus tard, ne donne aucun résultat. Le Docteur Tassious a uniquement remarqué que les lésions oculaires, buccales et nasales sont moins développées que les lésions de l'appareil digestif.

Bibliographie.

- (1) *Comptes rendus des Séances de la Société de Biologie*, T. CXV, p. 1749.
- (2) *Annales de Médecine Vétérinaire*, janv. 1933, p. 24.

Sur la transmission de la peste bovine par les animaux séro-infectés

par H. R. F. COLBACK et A. CACCAVELLA,
Docteurs en médecine vétérinaire.

Pour raisons de prophylaxie, il nous a semblé intéressant d'établir quelle est la durée minimum de la transmission possible de la peste bovine par les animaux séro-infectés contre cette même maladie.

Pour ce faire, nous avons séro-infecté, le 1-6-35, les deux bovidés 1 et 2, adultes, avec 40 c.c. de sérum frais produit à notre camp de Tare et 1 c.c. de virus.

Ci-dessous les réactions thermiques présentées par ces deux animaux :

Marque	Dates et températures,												
	1/6	2/6	3/6	4/6	5/6	6/6	7/6	8/6	9/6	10/6	11/6	12/6	13/6.
1	37,7	37,5	37,7	38,2	39,5	39,7	39,6	38,8	39,2	38,5	38,1	37,3	37,2.
2	37,6	37,6	37,8	38,0	38,5	39,5	39,7	40,2	40,6	40,3	39,0	37,9	37,0.

Observations: Le n° 2 a présenté le 8/6 un petit ulcère pestique.

A partir du 6/6/35, premier jour de réactions de ces deux bovidés, nous avons prélevé, presque tous les jours, jusqu'au 22/6/35, 50 c.c. de sang citraté à la jugulaire (25 c.c.-25 c.c.) et l'avons injecté, immédiatement après, aux bovidés suivants qui ont présenté les réactions consignées dans les tableaux ci-dessous.

58	Dates et températures.												
	6/6	7/6	8/6	10/6	11/6	12/6	13/6	14/6	15/6	16/6	17/6	18/6.	
	38,0	38,2	37,7	39,4	40,6	40,5	39,8	39,3	39,5	38,9	37,9	mort.	

Observations: Les lésions pestiques ont fait leur apparition le 12/6. Le 18/6, décès avec nombreuses lésions.

56

Dates et températures.

15/6 16/6 17/6 18/6 19/6 20/6 21/6 22/6 23/6 24/6 25/6 26/6 27/6 28/6.

38,0 38,8 38,0 38,0 37,8 38,3 38,2 39,2 39,4 39,9 39,6 39,5 37,0 mort.

Observations: Premières lésions le 25/6. Peste atypique.

38

Dates et températures.

17/6 18/6 19/6 20/6 21/6 22/6 23/6 24/6 25/6 26/6 27/6 28/6 29/6.

37,5 37,7 37,6 37,9 37,7 37,6 37,9 37,4 37,8 37,6 37,5 37,2 37,8.

Observations: Le 4/7 ce bovin reçoit du virus, fait une peste typique et meurt.

51

Dates et températures.

18/6 19/6 20/6 21/6 22/6 23/6 24/6 25/6 26/6 27/6 28/6 29/6 30/6.

38,0 38,2 38,1 38,3 37,9 38,1 37,9 38,2 38,0 38,3 38,3 38,2 38,4.

Observations: Le 4/7 ce bovin reçoit du virus, fait une peste typique et meurt.

42

Dates et températures.

19/6 20/6 21/6 22/6 23/6 24/6 25/6 26/6 27/6 28/6 29/6 30/6 31/6.

38,3 38,3 38,4 38,5 38,0 38,8 38,1 38,9 38,1 38,5 38,1 38,2 37,9.

Observations: Infecté le 7/7 fait une peste typique et meurt.

Dates et températures.

22/6 23/6 24/6 25/6 26/6 27/6 28/6 29/6 30/6 31/6 1/7 2/7 3/7.

1 37,7 37,5 38,3 37,8 37,7 38,2 38,3 38,3 37,5 38,2 37,3 38,2 38.

2 37,6 37,7 38,6 38,5 37,5 37,3 37,9 38,2 38,5 38,4 38,3 38,3 38.

Observations: Tous les deux infectés le 7/7 font une peste typique et meurent.

Dates et températures.

26/6 27/6 28/6 29/6 30/6 31/6 1/7 2/7 3/7 4/7 5/7 6/7 7/7.

3 38,1 38,1 38,3 37,9 38,3 38,5 38,6 38,3 38,3 38,7 37,6 38,8 37,7.

4 38,9 38,4 38,5 37,9 38,6 38,4 38,7 38,7 38,1 38,4 38,4 38,7 38,3.

Observations: Le III a été injecté le 26/6 avec un mélange de selles filtrées et provenant des bovins 1 et 2; le IV a été injecté avec un mélange de mucus nasal et vaginal provenant des deux mêmes bovins 1 et 2. Les III et IV éprouvés le 7/7 avec 1 c.c. de virus font une peste typique.

Conclusions.

1) Le sang des bovidés séro-infectés injecté à du bétail réceptif lui donne une peste typique aux moments où ces séro-infectés font de la réaction thermique et même 6 jours après que la réaction est terminée.

2) A partir du sixième jour de la dernière poussée thermique, même de grandes quantités de sang (5 p. c. pour un taurillon) n'infectent pas les bovidés qui éprouvés après, à l'infection expérimentale, se montrent tous très réceptifs à la maladie.

3) Les bovidés injectés avec 50 c.c. de sang provenant d'animaux séro-infectés 22 jours auparavant ne sont ni infectés ni immunisés: (Ex.: I et II).

4) Même les selles, les mucus vaginal et nasal prélevés 26 jours après séro-infection ne transmettent pas la peste aux animaux réceptifs: (Ex.: III et IV).

Observations. — Nous tenons à faire remarquer que nous avons employé pour ces expériences comme animaux donneurs de sang, des sujets qui ont réagi à la séro-infection le sixième jour déjà après l'opération; mais au cours de la campagne que nous venons de poursuivre, il nous est arrivé assez fréquemment de ne constater les premiers symptômes de réaction que 25 et même 27 jours après la séro-infection. Dans ce cas, il est vraisemblable donc que la période pendant laquelle les animaux séro-infectés restent contagifères est de plus longue durée et devrait être portée à 34 jours au moins.

Essai d'une nouvelle vaccination contre la peste bovine avec du virus traité par le lysol

par A. CACCAVELLA,
Docteur en médecine vétérinaire

Les moyens de prophylaxie les plus intéressants que nous possédons, jusqu'à présent, pour lutter contre la peste bovine sont: la séro-infection à la Koll et Turner et la vaccination à la Curasson. Toutefois ces deux moyens de défense, d'une grande valeur scientifique, ont le désavantage de coûter très cher. En qualité de chef d'un camp de production de sérum et vaccin contre la peste bovine au Ruanda-Urundi, nous estimons le prix de revient d'une dose de sérum ou vaccin à un franc environ (vaccin et sérum produit avec des moyens de fortune dans la brousse).

Si l'on songe que la Mission Peste bovine du Ruanda-Urundi a traité plus d'un demi-million de bovidés, on se rend facilement compte des grandes dépenses à soutenir. Ajoutons à cela que la grande quantité de liquide à injecter demande un personnel très nombreux.

La nouvelle méthode de vaccination essayée par nous, après bien d'autres, qui avaient échoué, n'a pu malheureusement être pratiquée que sur un nombre très restreint de bovidés, l'idée ne nous en étant venue qu'à la fin de notre terme, à une époque où il nous était difficile de trouver des sujets réceptifs.

Si nous nous décidons à publier cette note, sans vouloir aucunement émettre un avis décisif sur la question, c'est simplement pour permettre aux confrères, qui s'intéressent à la peste bovine de continuer ces expériences que, pour les raisons susdites nous n'avons pu mener à bonne fin. Abstraction faite de son point de vue scientifique, cette méthode, si elle était bien mise au point, pourrait devenir d'une grande valeur pratique et surtout économique.

Nous n'avons que trois cas à relater, mais pour tous les trois nos résultats sont précis.

Technique suivie.

1) Préparer une solution de lysol à 1 pour 10 dans l'eau;
2) Mélanger 1 cc. de cette solution à 25 cc. de virus citraté à 4 pour 1000 (proportion du lysol: 0.40 gr. pour 100 de virus, soit 4 pour 1000);

3) Pour la première expérience, nous avons versé dans un tube à essai, contenant 1 cc. de solution de lysol, 25 cc. de virus très frais et, après avoir bouché le tube, nous l'avons pendant 20 minutes agité à l'ombre, de manière à obtenir un mélange parfaitement homogène.

Pour la deuxième expérience, le contact et le mélange des liquides, en proportions identiques, a duré 30 minutes et, pour la troisième, 5 minutes.

Ces trois expériences ont été faites toujours dans les mêmes conditions, mais avec des virus pestiques prélevés sur trois sujets différents.

Observations.

L'efficacité des virus injectés fut toujours contrôlée sur des témoins. Les trois sujets d'expérience provenant d'une zone encore indemne de l'Urundi, zone qui a fourni au camp de production dont j'ai la charge quelques centaines de bovidés réceptifs parmi lesquels furent choisis en même temps les témoins.

Le virus qui nous a servi pour établir l'immunité acquise par ces trois animaux a été contrôlé sur des bovidés tous réceptifs.

EXPERIENCE I.

(Taurillon n° 3)

Injecté le 18 mai 1935 avec du virus lysolé (7 cc.);
contact et mélange: 20 minutes.

Dates et réactions thermiques													
18/5	19/5	20/5	21/5	22/5	23/5	24/5	25/5	26/5	27/5	28/5	29/5	30/5	31/5
37.5	37.1	36.9	38.5	37.8	38.9	39.2	38.1	37.9	38.1	37.4	37.0	37.0	37.1

Témoins de l'expérience I
Injectés avec le même virus non lysolé.

Marques	Dates et réactions thermiques							
	18/5	19/5	20/5	21/5	22/5	23/5	24/5	
11	37.6	37.4	37.6	39.6	40.0	39.8	39.0	
12	37.8	37.5	37.4	38.2	39.7	39.7	39.8	
13	37.6	37.7	37.2	39.8	40.4	40.4	40.4	

Observations: Tous les trois firent la peste et furent tués pour la production de virus devant servir à l'hyperimmunisation.

Le 1/7, le taurillon n° 3 est injecté avec 10 cc. de virus pur, soit un mois et demi après l'injection de virus lysolé.

Marques	Dates et réactions thermiques											
	1/7	2/7	3/7	4/7	5/7	6/7	7/7	8/7	9/7	10/7	11/7	12/7
3	37.2	37.0	37.8	39.0	37.2	38.0	37.6	38.1	37.1	38.4	38.4	37.2

Observations: Ce bovin ne présente aucune réaction, tandis que tous les témoins injectés avec le même virus et dans les mêmes conditions firent une peste typique après évolution classique.

EXPERIENCE II.

(Taurillon n° 52)

Injecté le 27 mai 1935 avec 10 cc. de virus lysolé;
contact et mélange: 30 minutes.

Dates et réactions thermiques													
28/5	29/5	30/5	31/5	1/6	2/6	3/6	4/6	5/6	6/6	7/6	8/6	9/6	10/6 11/6
38.1	37.9	38.3	37.3	38.6	38.3	37.5	37.6	38.2	38.5	38.6	37.4	38.6	38.5 37.8

Témoins de l'expérience II

Injectés avec le même virus non lysolé.

Marques	Dates et réactions thermiques									
	27/5	28/5	29/5	30/5	31/5	1/6	2/6	3/6	4/6	
53	38.0	38.4	38.0	38.1	38.2	39.6	39.7	39.6	39.0	lésions pestiques
54	37.8	37.6	37.5	38.0	39.5	40.2	40.2	mort de peste		
55	37.2	37.6	37.9	38.2	39.2	40.4	40.5	40.2	39.5	saigné, lésions, peste

Le 8 juillet, le taurillon n° 52 fut injecté avec deux litres de virus non lysolé.

Dates et réactions thermiques											
9/7	10/7	11/7	12/7	13/7	14/7	15/7	16/7	17/7	18/7	19/7	20/7 21/7
37.5	37.2	37.6	37.9	37.6	37.6	37.9	38.0	37.7	37.8	37.8	37.5 37.3

Observations: Ce taurillon que nous avons considéré comme hyperimmunisé a produit du sérum, tandis que les bovidés injectés avec 1 cc. du même virus font tous une peste classique.

EXPERIENCE III.

(Taurillon n° 60)

Injecté le 5 juillet 1935 avec 7 cc. de virus lysolé; contact et mélange: 5 minutes.

Dates et températures													
5/7	6/7	7/7	8/7	9/7	10/7	11/7	12/7	13/7	14/7	15/7	16/7	17/7	18/7
38.2	37.9	38.5	38.2	38.2	38.7	38.6	38.8	39.6	39.7	39.8	38.5	38.5	38.3
Observations: Tous les témoins (3) font une peste typique.													

Le 28 juillet, ce même taurillon n° 60 fut injecté avec du virus pestique.

Dates et températures												
29/7	30/7	31/7	1/8	2/8	3/8	4/8	5/8	6/8	7/8	8/8	9/8	10 8 11/8
37.2	37.9	37.6	37.7	37.5	37.3	37.5	37.5	37.3	37.4	37.0	37.1	37.3 37.1
Observations: Comme les autres, ce taurillon est en bonne santé.												

Le même jour trois taurillons témoins furent injectés avec du virus (le même non lysolé).

Marques	Dates et réactions thermiques.									
	29/7	30/7	31/7	1/8	2/8	3/8	4/8	5/8	6/8	7/8
57	37.5	37.3	38.6	39.3	39.4	39.6	mort de peste			
58	37.1	37.4	37.9	39.3	40.2	40.3	40.3	39.5	39.0	mort de peste
59	37.6	37.3	38.5	40.2	40.1	39.8	38.5	37.7	mort de peste	

Conclusions. — Sur trois expériences qui seules ont pu être tentées, le virus lysolé à 4 pour 1000 et après un contact et mélange de 20, 30 ou 5 minutes s'est montré absolument immunisant.

N. B. — Le virus en contact avec le lysol depuis 20 minutes a provoqué, 6 et 7 jours après l'injection, 2 poussées thermiques.

Le virus en contact depuis 30 minutes n'a pas provoqué de poussée thermique.

Le virus en contact depuis 5 minutes seulement a provoqué une importante réaction thermique les 7^e, 8^e et 9^e jours après l'injection.

La vaginite granuleuse existe-t-elle au Ruanda ?

par G. POJER,

Docteur en Médecine vétérinaire.

Etiologie de la vaginite granuleuse.

Les auteurs ne sont pas encore d'accord sur ce sujet, l'étiologie de cette maladie paraissant encore incertaine. L'on sait que, d'après OSTERTAG et nombre d'autres observateurs, l'agent pathogène de la vaginite granuleuse serait spécifique: *Streptococcus vaginalis*.

Il est de fait qu'on rencontre ce germe assez fréquemment lors d'inflammations des organes génitaux de la vache et qu'il peut être isolé dans des cultures pures, ou associé à des staphylocoques dans les cas de formes aiguës de vaginite et de cervicite spécialement (STAZZI).

Il a été démontré, par contre, que ce germe ne possède pas les caractéristiques morphologiques qui le différencient des germes banaux similaires, que l'on trouve régulièrement dans les voies génitales lésionnées et même saines. On est donc enclin à penser que la vaginite, plus qu'à un streptocoque spécifique, est liée à un virus de plus large diffusion et que, dans ce cas, le streptocoque représente un germe d'irruption secondaire (STAZZI).

Dernièrement, REISINGER et REIMANN auraient démontré, par plusieurs expériences, que l'agent pathogène de la vaginite granuleuse traverserait les filtres de Reickl et de Chamberland.

D'autres enfin, tout en ayant partagé pendant un certain temps l'idée de la spécificité du streptocoque d'OSTERTAG, ont changé d'avis en ces derniers temps, et mettent fortement en doute l'action de celui-ci, qui ne serait jamais à comparer à l'action excessivement néfaste du bacille de Bang.

Comme on le voit, les idées paraissent toujours plus s'orienter vers la conception que la vaginite spécifique, telle que nous l'a décrite

OSTERTAG, ne joue qu'un rôle bien secondaire dans toutes les lésions que l'on peut rencontrer sur les organes de reproduction de la vache et que sa pathogénicité est loin d'avoir les proportions qu'on lui a attribuées jusqu'ici.

Le mode de diffusion et la symptomatologie de la vaginite granuleuse.

En prenant en considération le mode de diffusion de la vaginite, sa large et rapide propagation, son évolution clinique, sa symptomatologie, il me paraît qu'on a autant de preuves indirectes de son inexistence ici.

La littérature s'accorde dans la désignation des facteurs de dissémination du mal qui nous occupe : ce sont, dans les conditions naturelles, la paille, les sécrétions du vagin, les instruments, objets de pansage, les mains sales et chargées de matériel virulent qui jouent un rôle important dans la propagation de la maladie.

Mais tous ces véhicules, dont l'importance n'est pas à mettre en doute, existent-ils ici ? Quelle peut être leur influence, du moment que nous avons affaire à une organisation et à une exploitation animale qui évolue dans des conditions tout à fait différentes de celles qu'on constate en Europe ? Tout en admettant qu'il puisse exister, même dans les colonies, une étroite relation entre ces facteurs de propagation de la maladie et sa diffusion parmi les troupeaux, je suis d'avis que leur influence, pour ce qui concerne le Ruanda et nombre d'autres territoires, se réduit à peu de chose et qu'en pratique, ils n'interviennent que d'une façon insignifiante et tout à fait accidentelle.

Nous n'avons pas ici d'écuries ou d'étables comme on en a en Europe : l'on ne s'occupe pas non plus de la litière ni du nettoyage à la brosse des animaux et le bétail n'est pas soumis aux règles de la stabulation prolongée ou permanente. En plus, il ne faut pas oublier l'action directe et puissante de stérilisation du soleil d'Afrique sur tout ce qui se rapporte au matériel souillé et aux produits de la sécrétion vaginale spécialement.

Par contre, le grand rôle, comme propagateur de la maladie dans la Colonie en général et dans le Ruanda en particulier, pourrait être imputé au taureau, ou mieux aux taureaux, ceux-ci devant être considérés comme les intermédiaires les plus naturels de la diffusion de la maladie à distance.

Le ranching, l'état de liberté permanente relative, dans lequel les animaux vivent, leurs déplacements continus à la recherche des pâturages, la pratique d'un commerce sans possibilité de contrôle, le fatalisme bien connu des noirs, le laisser-aller qui constitue la caractéristique des gardiens des troupeaux ; toute cela, dis-je, doit

fatalement intervenir pour une plus large diffusion du mal, au cas où celui-ci existerait quelque part.

Et encore, la castration des jeunes sujets n'étant pas systématiquement effectuée, il est facile de rencontrer un peu partout, un nombre relativement trop élevé de jeunes taurillons qui, tout en n'étant pas en âge de reproduire, sont suffisamment âgés pour être considérés comme les intermédiaires de diffusion de l'infection qui nous occupe.

Or, il a été démontré qu'en cas de vaginite, les taureaux, quoique moins sensibles à la maladie, ne s'en tirent pas toujours sans conséquences; ils peuvent présenter, tôt ou tard, des lésions spécifiques se traduisant, au point de vue clinique, par de l'acrobustite ou de la balanite. Or, il est à douter que ces maladies, tout en étant, peut-être, peu marquées pour l'œil des indigènes, puissent échapper toujours à leur esprit d'observation, pas plus qu'elles ne pourraient échapper à l'œil inquisiteur d'un praticien qui ne saurait oublier de pratiquer semblable examen au cas où il serait amené à constater de la vaginite ou à la soupçonner parmi les troupeaux.

D'autre part, lorsque la maladie éclate, elle évolue avec une symptomatologie qui est à peu près toujours la même. Sur l'animal atteint on remarque que le vagin est, en général, tuméfié, douloureux, très sensible et même présentant des contractions spasmodiques: autour du clitoris, on constate la formation de catarrhe inodore, à réaction neutre ou légèrement alcaline (STAZZI). Les lèvres vulvaires se montrent tuméfiées en même temps que la rougeur s'accroît dans le vestibule vaginal. Peu après, l'on voit apparaître sur le vagin des nodules proéminents, saignants, de grandeur variable et toujours fort nombreux.

Quelque temps après, tous ces phénomènes régressent jusqu'à disparaître presque complètement. Il ne nous reste alors que bien peu de chose pour apprécier exactement ce qui s'est passé sur l'animal, car les nodules, seuls indices encore présents, ont subi, eux aussi, le processus de régression en y perdant totalement, ou presque, leur caractère d'anomalie, caractère qu'ils ont présenté pendant un certain temps.

On sait d'ailleurs que ces nodules ne disparaissent jamais complètement du vagin, et de la région du clitoris spécialement, car même à l'état normal, on peut les y trouver en fort grand nombre. Quant à leur origine, il est hors de doute qu'ils sont reconnus par tous comme des follicules lymphatiques normaux du vagin.

Il en résulte que lorsque toute cette symptomatologie se révèle sur un animal, quoique un peu cachée par le siège où elle évolue, elle ne pourrait pas le demeurer jusqu'au point de passer totalement inaperçue; il faudrait vraiment fermer les yeux pour ne rien voir, et cela est peu probable si l'on songe de quelle attention les autochtones entourent les bestiaux et de quelle acuité est leur esprit d'observation.

Il est évident, en outre, que les indigènes auraient trouvé depuis longtemps un mot spécifique pour désigner une maladie qui, du moment où elle existerait, serait assez répandue et en conséquence bien connue.

La vaginite granuleuse dans la Colonie.

Il y a quelques années de cela, des confrères l'auraient découverte, sur une large échelle, au Kivu, dans l'Ituri et dans le Territoire d'Aru.

Je retiens cependant le fait que les recherches, à cette époque, faites par le Laboratoire vétérinaire de Kisenyi, ont complètement échoué, soit en ce qui concerne l'isolement du germe spécifique, soit en ce qui concerne les essais de transmission de la maladie.

Je constate, en outre, que la description que l'on a donnée de cette entité morbide, laisse un peu sceptique quant à l'existence de cette affection, cela d'autant plus qu'il y manque la symptomatologie classique propre à la vaginite et que l'on s'est borné à prendre en considération seulement certains signes qui, à eux seuls, ne suffisent pas à étayer un diagnostic exact et sûr.

Mais, en concédant que la vaginite puisse régner dans certains territoires proches, pourquoi ne gagnerait-elle pas rapidement en extension et en profondeur? Pourquoi n'atteindrait-elle pas la presque totalité des troupeaux, du moment que toutes les conditions, dans ces pays, sont favorables à sa propagation? Pourquoi ne trouverait-on pas des foyers récents à côté de ceux de nature chronique, ceux-ci ne pouvant devenir tels qu'après une évolution normale de la maladie?

Particularités de la maladie au Congo.

Ce ne sont ni les symptômes classiques de la maladie, ni ses conséquences directes ou indirectes sur les organes reproducteurs de l'animal, ni ses dégâts plus ou moins importants parmi les troupeaux.

Le seul symptôme constaté est la présence, sur le vagin de la presque totalité des bêtes, de granulations à peine visibles à l'état normal, plus facilement décelables peu avant ou pendant la période des chaleurs de l'animal, granulations qui ne s'accompagnent pas d'autres lésions du vagin, sauf une légère hyperémie, facilement explicable à ce moment-là.

En outre, en me basant sur l'examen d'un nombre fort élevé de bêtes et sur les données recueillies dans ce but pendant la récente épizootie de peste bovine, je constate que la stérilité est ici relativement peu fréquente, compte tenu des conditions d'ordre alimentaire

et hygiénique dans lesquelles les animaux se trouvent, compte tenu aussi du manque absolu des règles zootechniques qui devraient être à la base d'une bonne exploitation des animaux.

Sur les taureaux, je n'ai jamais rien remarqué, ce qui, de toute évidence, tend à prouver que la maladie n'existe pas, car, dans le cas contraire, les mâles arriveraient également à s'infecter tôt ou tard, et à présenter les lésions dont nous avons parlé plus haut.

Ces constatations que personnellement je viens de faire, m'ont été également confirmées par le Docteur Colback qui, depuis dix ans, parcourt le pays en tous sens et qui, à maintes reprises, a également eu son attention attirée par la présence de ces nodules dans le vagin des génisses et des vaches de ces régions, mais en a, la plupart du temps, constatée la présence au moment des chaleurs. Jamais non plus, malgré ses recherches, il n'a enregistré aucune lésion chez les taureaux. Son opinion a toujours été que la vaginite granuleuse n'existait pas ici.

Conclusion.

D'après l'exposé ci-dessus, il apparaît peu probable que la vaginite granuleuse puisse exister réellement, parmi les troupeaux du Ruanda tout au moins. Sous quelque angle qu'on veuille l'examiner, il me paraît qu'il serait difficile de démontrer sa présence effective dans le pays, et tout souci à cet égard semble prématuré.

Mais si nous voulons nous attacher aux causes prédisposantes probables de la maladie, causes que maintes fois on a invoquées en Europe, je ne vois pas bien quelle pourrait être leur influence ici. Pour une très grande partie de l'Afrique, il ne serait pas exact de dire que les bestiaux sont nourris avec une ration trop riche ou concentrée; qu'il existe une stabulation prolongée ou permanente; qu'il y a abondance de matières azotées dans les rations administrées aux animaux. Tout le monde sait que c'est le contraire qui se passe.

Les seules choses qui pourraient être retenues en Afrique, seraient l'avitaminose et le manque de sels minéraux dans le sol, ces deux causes ayant été incriminées comme éléments *favorisant* l'apparition, la persistance et l'intensité de la maladie. Si cela devait être pris à la lettre, il est probable qu'on aurait affaire à une vaginite à caractères bien différents de ce qu'on a constaté jusqu'à présent, et elle serait, sans doute, tellement répandue, qu'il n'y aurait plus besoin d'en démontrer l'existence, ni peut-être de s'en alarmer, la virulence de la maladie s'étant atténuée. Je suis d'avis donc que ces facteurs ne peuvent qu'influencer indirectement et d'une façon insignifiante l'évolution de l'affection; aucune confirmation positive ne pouvant être invoquée en leur faveur en Afrique.

Le diagnostic microscopique des trypanosomiasés bovines en brousse

par G. BOUVIER,

Médecin vétérinaire, directeur du Laboratoire vétérinaire de Luputa
(Société d'Elevage et de Cultures).

A. — Examen à frais.

L'examen à frais n'est pas toujours possible en brousse: les examens sont longs, fatigants, la réverbération est trop forte, la poussière, la pluie gênent l'opérateur (Vander Elst, Nockermann et Missal).

La prise des frottis de sang au contraire est simple, facile et peut être faite par n'importe qui.

Les examens se font alors à domicile, tranquillement, après coloration.

B. — Examen après coloration.

Les colorations permettent l'examen de la goutte épaisse ou même du « placard » de sang (Le Dantec). L'examen est alors rapide, pour autant que la préparation ait été, au préalable, entièrement déshémoglobinisée.

La déshémoglobinisation de la goutte épaisse doit toujours être faite; elle précèdera la coloration, même si l'on emploie le Giemsa, car les préparations seront plus nettes, les dépôts plus rares ou plus fins.

Méthodes de déshémoglobinisation.

1. Le frottis non fixé est recouvert d'eau ordinaire: la lyse des globules se fait, l'hémoglobine se dissout. Par ce procédé, le frottis épais se décolle souvent en tout ou en partie: il faut opérer avec douceur et prudence.

2. Le frottis épais est fixé par l'alcool-éther (1) deux à trois minutes, lavé à l'eau ordinaire et recouvert de quelques gouttes

(1) Alcool-éther = alcool éthylique 94°-éther 15 p. c.

d'acide acétique. La déshémoglobinisation est presque instantanée. Laver longuement le frottis pour enlever toute trace d'acide, surtout si le colorant employé est le Giemsa. Dans ce cas, il est avantageux de laisser sécher la préparation avant de passer à la coloration.

Coloration de Stévenel.

Voici comment Stévenel prépare son bleu :

« Faire dissoudre à part dans deux flacons, un gramme de bleu de méthylène ordinaire dans 75 gr. d'eau ordinaire et 1.5 gr. de permanganate de potasse dans 75 gr. d'eau.

Quand les dissolutions sont complètes, réunir les deux solutions dans un ballon ou dans une fiole pouvant aller au bain-marie. Il se forme un énorme précipité et la décoloration des deux liquides est presque complète ; le précipité se redissout en grande partie et peu à peu au bain-marie, et le liquide obtenu devient bleu foncé d'abord, puis bleu violacé. On laisse au bain-marie au moins une demi-heure, puis on filtre sur papier filtre ordinaire. Le bleu violacé obtenu est le *bleu au permanganate*.

Le bleu de Stévenel a le grand avantage, très appréciable aux colonies, de pouvoir être dilué avec de l'eau ordinaire au lieu d'eau distillée.

Pour la coloration de frottis, Stévenel donne la préférence au procédé suivant :

Remplir un récipient de Borrel, ou autre similaire (n° 1) avec une solution d'éosine à 1 pour 2000.

Remplir un autre récipient de Borrel, ou similaire (n° 2) avec une dilution de bleu au permanganate à 1 pour 10.

Immerger les frottis, fixés à l'alcool-éther, dans le récipient n° 1, pendant trois minutes. Laver les frottis dans un verre d'eau ordinaire. Immerger les frottis, encore mouillés, dans le récipient n° 2, et les y laisser une vingtaine de minutes, s'il s'agit de colorer des hématozoaires, et une heure s'il s'agit de colorer des tréponèmes.

Laver les frottis en les agitant dans un verre d'eau ordinaire, jusqu'à ce que leur teinte ait viré du bleu au rose violacé.

Sécher rapidement et examiner.

Si l'on a soin de munir les récipients de couvercles pour éviter l'évaporation de leur contenu, les colorants qu'ils contiennent peuvent servir indéfiniment. » (Le Dantec.)

Le « Stévenel » permet la coloration des frottis minces, comme des gouttes épaisses, celles-ci devant être entièrement déshémoglobinisées au préalable, et la coloration devant être prolongée 2-3 heures. Le diagnostic est facile, mais les trypanosomes restent toujours pâles, et les détails morphologiques sont peu nets.

Le bleu au permanganate est d'ailleurs recommandé pour la coloration des hématozoaires, mais peut éventuellement convenir pour les colorations de trypanosomes : facilité de préparer le bleu, facilité d'emploi.

Thionine phéniquée.

Coloration rapide et très simple, ne demandant aucun soin spécial. Les frottis déshémoglobinisés complètement, sont recouverts du colorant. Prolonger la coloration 20 à 30 minutes. Elle permet aisément le diagnostic bien que les trypanosomes restent assez clairs et que les détails morphologiques soient peu marqués.

Préparation du colorant (Agasse Lafont) :

Thionine	0.5 gr.
Alcool absolu	10 gr.
Ajouter peu à peu après dissolution:	
Eau phéniquée 1 %	100 gr.

Dans la préparation, nous remplaçons sans aucun inconvénient l'alcool absolu par l'alcool-éther.

Giemsa.

C'est la méthode de choix.

Préparation du colorant (Agasse-Lafont) :

Giemsa RAL en poudre (L ou R)	3.8 gr.
Glycérine pure	
Alcool méthylique pur	āā 250 gr.

Nous remplaçons, sans inconvénient aucun, l'alcool méthylique pur par de l'alcool-éther, soit : alcool éthylique 94° dénaturé par l'éther à 15 p. c. Le colorant ne précipite pas ; la conservation est parfaite.

La formule : glycérine-alcool āā est plus stable et moins délicate que la formule citée dans Calmette ou Langeron :

Giemsa en poudre	3.8 gr.
Alcool méthylique pur	375 gr.
Glycérine	125 gr.

La technique de coloration est simple (voir Langeron) :

Le frottis déshémoglobinisé ou simplement non fixé, et mis dans une boîte de Petri (ou grand verre de montre, ou sous-tasse) et est recouvert du mélange : Colorant : 1 goutte par c.c. d'eau distillée neutre. Le mélange ne doit jamais être fait à l'avance.

La coloration est laissée 20 à 60 minutes. Laver, sécher, examiner. Le grand désavantage de la méthode est l'emploi d'eau distil-

lée neutre. En brousse, il est difficile, pour ne pas dire impossible, d'avoir de l'eau distillée neutre, et beaucoup de praticiens rejettent cette excellente méthode de coloration pour ce motif.

Nous croyons utile d'indiquer les conclusions d'essais de coloration faits avec une eau *quelconque*, préalablement alcalinisée.

Essai de coloration au giemsa.

Pour les essais ci-dessous, nous employons le mélange colorant :

Sol. Giemsa RAL	0.5 cc. (R. et L.)
Eau à étudier	15 cc.

Coloration: 45 minutes, d'une goutte épaisse déshémoglobinisée et d'un frottis mince fixé à l'alcool-éther.

Les pH sont calculés au comparateur de « Hellige » (Méthode colorimétrique).

Origine de l'eau	pH initial	pH final	Coloration	Dépôt
Eau distillée	6.8	7	Très bonne	—
Eau de pluie	6.8	7	Très bonne	—
Id. bouillie.....	6.8	7	Très bonne	—
Eau du robinet	6.8	7.1	Bonne	léger
Id. bouillie.....	7	7.2	Très bonne	—
Eau de puits	6.8	7.3	Bonne	léger
Id. bouillie.....	6.9	7.3	Très bonne	—
Eau de citerne (ciment)...	6.9	7.2	Très bonne	—
Id. bouillie.....	7.1	7.3	Très bonne	—
Eau stagnante (marais) ...	7	7.4	Bonne	—
Id. bouillie.....	7.2	7.3	Bonne	—
Rivière Tshibiaie	7	7.4	Très bonne	—
Id. bouillie.....	7.2	7.4	Très bonne	—
Rivière Mumvuile	7.1	7.4	Mauvaise	fort
Id. bouillie.....	7.2	7.3	Bonne	léger
Rivière Luilu	7	7.4	Très bonne	—
Id. bouillie.....	7	7.3	Bonne	léger
Source (grès rouge).....	5.2	7.3	Très bonne	—
Id. bouillie.....	7.1	7.3	Très bonne	—

Il est à remarquer que les eaux d'ici sont acides ou légèrement alcalines et conviennent bien pour la coloration après avoir été bouillies et filtrées sur papier, puis alcalinisées *au moment de l'emploi*. Une eau neutre peut, en quelques jours, redevenir acide par le CO₂ de l'air.

Pour neutraliser, nous employons la soude caustique en solution faible (1 p. c.) et la phénolphtaléine comme indicateur.

Technique. — L'eau bouillie, filtrée, est additionnée d'une ou deux gouttes de solution de phénolphtaléine (1 p. c. dans l'alcool). Ajouter goutte à goutte jusqu'à coloration rosée persistante. Le pH varie alors de 7 à 7.4 et convient parfaitement pour la coloration.

Nous avons eu plusieurs fois en brousse l'occasion d'employer de l'eau de rivière préalablement bouillie et alcalinisée par NaOH avec la phénolphthaléine comme indicateur, et nos colorations ont toujours été satisfaisantes pour le diagnostic. Une fois même, nous avons trouvé une eau naturellement alcaline qui nous donnait de superbes colorations : flagelle, blépharoplaste, etc. (rivière Tshimboko).

Conclusions et résumé.

1. La coloration au giemsa est la meilleure pour le diagnostic des trypanosomiasés.

2. N'importe quelle eau peut être employée après avoir été préalablement filtrée sur papier, bouillie et alcalinisée par NaOH jusqu'à virement au rose par la phénolphthaléine (1).

3. Cette coloration peut et doit être utilisée par le vétérinaire de brousse.

Bibliographie.

AGASSE-LAFONT : *Les Applications pratiques du Laboratoire à la Clinique* (1929).

CALMETTE, A., NÈGRE, L., et BOQUET, A. : *Manuel technique de Micro-biologie et Sérologie* (1926).

LANGERON, M. : *Précis de Microscopie* (1925).

LE DANTEC, A. : *Précis de Pathologie exotique*, 5^{me} édition, tome I (1929).

VANDER ELST, NOCKERMANN et MISSAL : *Lutte contre la Trypanosomiase animale au Katanga*, in « Bulletin Agricole du Congo Belge », vol. XX, n° 3, sept. 1929, page 374.

(1) Il est à remarquer que nous n'avons pas trouvé d'eaux fortement alcalines ($pH=8$ ou plus). Il serait facile au praticien de trouver une rivière dont l'eau soit moins alcaline.

Les Aleurites producteurs d'huile de bois ou de tung

par L. PYNAERT,
Directeur du Jardin Colonial.

L'huile de bois ou de tung, en raison de ses qualités siccatives qui la rendent propre à la fabrication des vernis et à une infinité d'autres usages, a acquis, dans ces dernières années, une grande importance commerciale. C'est un produit de la Chine.

Suivant l'exemple donné par différents pays à climat subtropical ou tropical, on en entreprend actuellement des essais de culture au Congo Belge.

Botanique.

L'huile de bois ou de tung est extraite des graines de deux espèces d'*Aleurites*, genre appartenant aux Euphorbiacées. Cette grande et importante famille comprend 4,000 espèces réparties en 220 genres, parmi lesquels on connaît surtout les *Phyllanthus*, les *Croton*, les *Acalypha*, les ricins, les euphorbes, les *Jatropha* et les *Poinsettia*.

Le genre *Aleurites* créé en 1776 par FORSTER se distingue par les caractères suivants :

Aleurites FORST. — Feuilles alternes, grandes, à nervures de 5 à 7 partant de la base, entières ou lobées de 3 à 7. Pétiols longs portant deux glandes à la base. Monœcie. Fleurs naissant sur des cymes en panicules terminales lâches. Calice se divisant en 2 à 3 lobes valvés au moment de la floraison. Pétales 5, plus longs que le calice. Etamines 8 à 20 insérées sur un réceptacle conique sur 1 à 4 rangs, les 5 extérieures étant opposées aux pétales et alternant avec 5 glandes du disque. Ovaire bi- ou quinquéloculaire, à ovule unique par cellule. Style divisé en deux branches linéaires. Le fruit est un drupe indéhiscent.

Le genre *Aleurites* compte cinq espèces désignées sous les noms respectifs d'*A. Fordii* HEMSL., d'*A. montana* (LOUR.) WILS., d'*A.*

moluccana WILLD., d'*A. cordata* R. BR., d'*A. trisperma* BLANCO, dont les caractéristiques ont été fixées comme suit :

Aleurites Fordii HEMSL. — Arbre atteignant 8 à 9 m. de hauteur à ramifications glabres. Feuilles ovales, longues de 7.5 à 12.5 cm., acuminées, tronquées ou cordiformes à la base, quelquefois trilobées, plus ou moins pubescentes à la face inférieure et devenant glabres. Fleurs en cymes paniculées de couleur blanc rougeâtre. Pétales de 2.5 cm. ou plus de longueur. Ovaire tri- ou quinquéloculaire. Fruit subglobuleux ou pointu de 5 à 8 cm. de diamètre, glabre. Graines à surface rugueuse.



Fig. 12. — Floraison de l'*Aleurites Fordii*. Remarquer que toutes les fleurs sont staminées, sauf celle se trouvant au milieu vers le haut.

(Les photographies illustrant cet article sont extraites de la brochure « The Tung-Oil Tree », Agricultural Experiment Station, Gainesville, Florida).

Cette espèce porte en Chine le nom de « Tung-shu » ou « Tung-yu-shu » et son aire de dispersion naturelle s'étend sur la partie occidentale et centrale de ce pays.

A. montana (LOUR.) WILS. — Diffère peu de l'espèce précédente par son aspect général, mais est plus droit. Feuilles normalement tri- ou quinquélobées, mais cordiformes aussi. Elles portent une glande proéminente (nectaire) à la base de chaque sinus; celles situées à l'extrémité du pétiole sont proéminentes et cupuliformes. Fleur blanc pur. Ovaire triloculaire. Fruit de 4 à 5 cm. de diamètre, à trois angles proéminents et irrégulièrement veiné à sa surface. Coque très dure. Graines normalement au nombre de 3, de couleur brune et à surface lisse.

L'arbre est désigné en Chine sous le nom de « Mu-yu-shu ». L'huile, quand elle n'est pas mélangée à celle de l'espèce précédente, porte le nom d'huile de Mu.

L'*A. montana* (LOUR.) WILS. a une aire de dispersion plus méridionale que l'espèce précédente, quoiqu'on la rencontre en mélange avec l'*A. Fordii* HEMSL. dans certaines provinces de la Chine.



Fig. 13. — *Aleurites montana* en fleurs, à Gainesville.

A. moluccana WILLD. (*A. triloba* FORST.). — Ramification forte. Feuilles grandes ovales acuminées, brièvement lobées, à pubescence roussâtre à la face inférieure. Cymes paniculées de 10 à 12 cm. de longueur portant de nombreuses petites fleurs. Etamines de 15 à 20. Ovaire biloculaire. Fruit de 5 à 8 cm. de diamètre. Graines grandes, rugueuses.

L'espèce est probablement originaire de la Malaisie, mais a été introduite dans la généralité des régions tropicales où elle croît maintenant à l'état subspontané.

On la désigne en français sous le nom bien connu de « Bancoulier », en allemand sous les noms de « Bankulnussbaum » et de « Lichtnussbaum » et en anglais sous ceux de « Candlenuttree » et de « Belgaum walnut ».

A. cordata R. BR. — Arbre atteignant une hauteur de 8 à 10 m. Feuilles largement ovales et acuminées tri- ou quinquélobées ou dentées. Pétales des fleurs oblongs, de 2 cm. de longueur, pubescents à leur base. Etamines 8 à 10. Ovaire tri- ou quadriloculaire. Fruit verruqueux. Graines petites rappelant par leur dimension et leur forme celles du ricin.

L'espèce est cultivée au Japon méridional au dessous du 40° degré de latitude Nord, et à Formose. Elle est connue sous le nom d'« Abrasin » et fournit une huile commerciale désignée sous le nom d'« huile de bois japonaise » qui diffère grandement par ses propriétés de l'huile de bois de Chine ou de tung.

A. trisperma BLANCO. (*A. saponaria* BLANCO). — Arbre de 10 à 15 m. de hauteur. Feuilles cordées suborbiculaires ou largement ovales. Fleurs en grandes panicules. Etamines 7 à 10 insérées sur deux rangs. Fruit subglobuleux, lisse, de 5 à 6 cm. de diamètre, tardivement déhiscent, renfermant ordinairement trois graines à coque peu épaisse.

Cette espèce appartient aux Iles Philippines et n'a guère été répandue dans d'autres régions. On en extrait parfois une huile qui a quelque analogie avec l'huile de tung.

Les produits des diverses espèces d'Aleurites.

Aleurites Fordii HEMSL. — L'huile provenant de l'*Aleurites Fordii* HEMSL., dite « huile de bois de Chine » ou de « tung », est d'un usage courant dans ce pays depuis plusieurs siècles. Les Chinois s'en servent pour vernir leurs habitations et leurs ameublements en bois et pour imperméabiliser les travaux en maçonnerie, les souliers en tissus, les vêtements, le papier de leurs parasols et leurs paniers destinés au transport des liquides. L'opinion a été émise qu'en l'employant, les Chinois ont pu se passer de caoutchouc.

Ils enduisent leurs jonques avec les qualités inférieures. Le résidu obtenu à la suite de l'extraction de l'huile est transformé en suie par combustion, suie qui est ensuite mélangée avec l'huile pour former une pâte destinée au calfatage des embarcations. Un autre mélange convenant au même usage est formé d'huile, de chaux et de raclures

de bambous. En Chine, le tourteau sert d'engrais et à fabriquer du noir de fumée. Le produit de la combustion de l'huile et des enveloppes des noix entre dans la préparation de l'encre de Chine.

En Amérique et dans d'autres pays, l'huile de tung est employée pour préparer des vernis, des couleurs émail, des enduits de planchers et de plafonds et des siccatifs. Elle entre dans la confection des toiles cirées et du linoléum. En combinaison avec l'aluminium, elle forme un tungate dont on confectionne des matériaux ignifuges et imperméables. De grandes quantités en sont absorbées par l'industrie de l'électricité pour fabriquer des produits isolants des câbles, des dynamos, etc., de même que par celle de l'automobile. On s'en sert dans la préparation des cuirs et en savonnerie. Les acides gras qui en proviennent entrent dans la confection des laques. L'huile remplace aujourd'hui, en grandes quantités, les gommes copal.

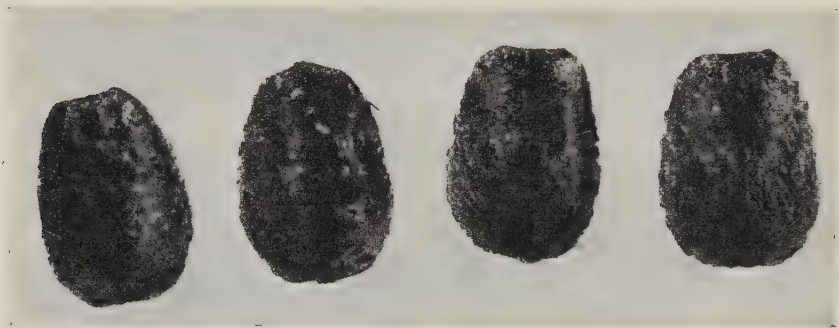


Fig. 14 — Graines d'*Aleurites Fordii* après leur extraction du fruit, c'est-à-dire après décortication. Ces graines sont à peu près de grandeur naturelle.

Pourtant, la Chine est elle-même, et de loin, le plus grand consommateur de cette huile. A un moment donné, des fabricants européens auraient reproché à cette huile de manquer d'éclat et de se rider en séchant. Mais la demande croissante démontre cependant que les difficultés qui existaient au début pour l'utilisation en dehors de la Chine ont été surmontées. Une des méthodes de préparation publiée prescrit de porter l'huile pendant deux heures à la température de 170° C puis de la laisser refroidir et purifier, de la chauffer à nouveau à 180° C et, après abaissement de la température à 130° C, d'y ajouter 2 p. c. de litharge. L'huile préparée de cette façon est ensuite allongée de térébenthine et constitue ainsi un vernis très siccatif, brillant, de première qualité. A l'état pur, l'huile de bois de Chine présente la particularité qu'à la température de 250° C, elle se transforme en une masse dure insoluble.

Aleurites montana WILS. — L'*Aleurites montana* WILS. produit à proprement parler l'« huile de Mu », mais l'exportation ne fait pas de différence entre celle-ci et l'huile d'*Aleurites Fordii* HEMSL.

Aleurites moluccana WILLD. — L' *Aleurites moluccana* WILLD. ou « Bancoulier » est l'espèce malaise. Elle a été très bien étudiée à Java où l'on attribue aux graines une certaine importance économique. Elles servent d'ailleurs à divers usages locaux et sont devenues un article de commerce. A Java, l'arbre est très répandu principalement dans la région occidentale humide. On en importe des graines d'autres régions et une petite partie est exportée vers les Straits Settlements et d'autres pays orientaux.

Cependant, au point de vue technique, elles présentent plus d'intérêt que d'importance. D'après Wijs (Vetcatologus), elles pèsent individuellement de 10 à 14 grammes et, par hectolitre, 47 kilogrammes. L'enveloppe du fruit, dure et épaisse, de 3 à 5 mm., comprend de 65 à 70 p. c. du poids du fruit entier. Les noyaux contiennent de 60 à 66 p. c. d'huile qui, pressée à froid, est jaune clair, à saveur et parfum agréables, et, pressée à chaud, plus foncée et nauséabonde. Cette huile est très siccative et peut remplacer l'huile de lin dans la préparation des couleurs et des savons. L'indice d'iode dont on se sert pour exprimer le pouvoir siccatif, varie entre 136 et 164. Le tourteau n'est pas alimentaire, mais c'est un engrais puissant contenant environ 8.5 p. c. d'azote et 4 p. c. d'acide phosphorique. L'avenir réservé à cette graine oléagineuse n'est cependant guère brillant en raison de la grande difficulté rencontrée pour séparer la coque du fruit des graines. Aux Etats-Unis, on importe une petite quantité de cette huile provenant des îles Philippines, sous le nom de « Lumbang oil ». A Java et en temps normal, on ne s'en sert pas pour préparer les couleurs, malgré une importation notable d'huile de lin. Lors de la hausse des prix de l'huile de lin, en 1920, on entreprit à Padang l'extraction de l'huile du bancoulier, en vue de son utilisation à la préparation des couleurs, mais l'entreprise fut abandonnée par la suite. A Tjilatjap aussi, on s'en est servi dans le même but lorsque le prix en fit un article intéressant, mais on fut arrêté par un manque d'approvisionnement des graines.

En 1925, Java exporta 5,707 hectolitres d'huile de bancoulier, mais on ignore l'usage qui en fut fait. Les natifs de l'île l'utilisent comme huile de lampe, pour des fins médicinales (elle arrêterait la chute des cheveux), dans la teinture des batiks et enfin pour des usages culinaires, quoiqu'elle soit peu appétissante. Le tourteau entrerait dans l'alimentation, au même titre que celui d'arachide. Ce tourteau, après avoir été finement écrasé, serait trempé deux fois dans une eau courante, puis chauffé au bain-marie. La préparation de ce mets demanderait quatre jours et le produit s'acidifierait si, après la dernière cuisson, il avait été touché par les mains.

Lorsque les fruits doivent servir à l'éclairage, on ne prend guère la peine d'en exprimer l'huile et l'on se contente d'enfoncer les graines sur une tige de bois.

La toxicité des graines est faible; néanmoins leur consommation n'est pas sans danger. Le principe toxique agirait comme celui du *Jatropha Curcas* L. Dans le centre de Java, on dit que la consommation des graines provoquerait de l'écoulement d'oreille.

Aleurites trisperma BLANCO. — L'*Aleurites trisperma* BLANCO des Iles Philippines a été planté à Java et s'y est acclimaté aux environs des villages. A Java, on s'est servi de l'huile de cette espèce pour calfater les embarcations, mais elle ne convient pas pour préparer des couleurs, tout au moins quand elle n'est pas mélangée, ce qui est regrettable, estime-t-on, parce que les graines se détachent plus aisément des coques que celles de l'*Aleurites moluccana* WILLD. Elles mesurent de 2.5 à 3 cent. de longueur et un peu moins de largeur. La coque se brise aisément après dessiccation. D'après les analyses effectuées au Laboratoire de Chimie agricole de Buitenzorg, l'huile obtenue de la manière habituelle, à chaud, a montré les constantes suivantes: poids spécifique à la température de 27° C., 0.929; acidité, 32.9; indice de saponification, 194.9; indice de réfraction, 0.3; indice d'iode, 153. L'indice d'iode est un peu plus élevé que celui d'un échantillon d'huile de tung du commerce, mais moindre que celui renseigné pour l'huile de tung pure. L'huile d'*Aleurites trisperma* BLANCO est néanmoins très siccative et est employée depuis longtemps par les Américains aux Iles Philippines. Ajoutée au minium de plomb, elle s'épaissit endéans quinze minutes sans dessécher, probablement parce que la couleur est soustraite à l'action de l'air par une pellicule se formant très rapidement. Si, d'autre part, on y ajoute une quantité égale d'huile de bancoulier, ce phénomène ne se produit pas et on obtient une couleur séchant rapidement. De plus, elle se rapproche tellement de l'huile de bois de Chine qu'il est difficile à l'en différencier. Elle est cependant peu employée en Chine, ce qui semble dû à deux facteurs: 1° Les graines ne supportent pas la mise en tas, car, dans ce cas, l'huile acquiert une couleur foncée due à une oxydation, ce qui diminue le rendement à la presse; 2° L'huile se maintient difficilement bonne: à moins d'être conservée dans des récipients hermétiquement clos, elle rancit et dégage une odeur désagréable. L'écorce très mince des graines protège insuffisamment celles-ci, de sorte qu'elles doivent être travaillées sans tarder. La pression de graines fraîches donne un rendement en huile de 56 p. c. du poids des noyaux calculé sur matière sèche.

Aleurites cordata R. BR. — L'*Aleurites cordata* R. BR. ou Abrasin fournit l'huile commerciale désignée sous le nom d'huile de bois japonaise qui diffère grandement dans ses propriétés de l'huile de bois de Chine ou huile de tung.

Les perspectives commerciales de cette huile seraient moindres que celles des *Aleurites Fordii* HEMSL. et *montana* WILS.

L'industrie de l'huile de bois ou de tung en Chine.

La Chine est pratiquement l'unique pays producteur d'huile de bois ou de tung. L'exportation de ce pays se chiffre annuellement par 60,000 tonnes.

Exportation d'huile de tung de Chine.

En 1932, les exportations d'huile de Tung d'Hankow se sont élevées à 49,433 tonnes qui ont été reçues, pour la plus grande partie, par les Etats-Unis et ensuite par l'Europe.

En 1933, les exportations de la même matière oléagineuse ont été de 66,233 tonnes, c'est-à-dire qu'elles ont dépassé de 16,800 tonnes celles de l'année précédente.

La répartition, entre l'Europe et les Etats-Unis s'établit comme suit :

Années	Exportation à destination			Totaux
	des Etat-Unis	de l'Europe	d'autres pays	
1932.....T.	36,580	12,708	145	49,433
1933.....	52,636	13,597	—	46,233

On s'y procure les graines des deux espèces, aussi bien d'arbres plantés que d'arbres croissant à l'état spontané :

Aleurites Fordii HEMSL. et *A. montana* WILS. — Les arbres se développent le mieux en terrains élevés ne dépassant guère 800 m. d'altitude. Les arbres adultes supporteraient une température de 15°5 C. sous zéro (sans doute s'agit-il de l'*A. Fordii* HEMSL.), mais les jeunes arbres dont la sève est en mouvement sont endommagés et même tués par un abaissement soudain de température à 10 ou 11° sous zéro.

En Chine, les arbres atteignent une hauteur de 3 à 10 m. et leur tronc un diamètre de 20 à 30 cm. Ils commencent à fructifier à l'âge de 3 à 6 ans et produisent de 15 à 20 kilos de graines annuellement.

La récolte, la décortication et la mouture des noix s'effectuent de nos jours encore de façon très primitive. Le fruit est abandonné sur le sol jusqu'à ce que l'enveloppe soit suffisamment décomposée pour permettre d'en enlever aisément les graines. D'autres fois, les fruits sont mis en tas et couverts de paille afin qu'ils fermentent, après quoi les graines sont détachées à la main. Les noix décortiquées sont transportées aux huileries chinoises dans des paniers fixés à une perche.

Les graines ayant été débarrassées de tout détrit, on les grille d'abord, puis on les moud à l'aide de meules en pierre actionnées manuellement ou par une force animale (bœuf ou buffle). La farine

produite est mélangée d'eau, puis chauffée. On y ajoute de la paille et on la place dans une presse en bois. Cette presse est confectionnée à l'aide d'un billot et la pression est exercée au moyen de coins en bois. Ce type de presse n'aurait pas varié depuis des siècles. On perd une grande quantité d'huile par ce procédé, car il en reste beau-



Fig. 15. — Fruits d'*Aleurites Fordü*.
Chaque fruit contient de 3 à 7 graines.

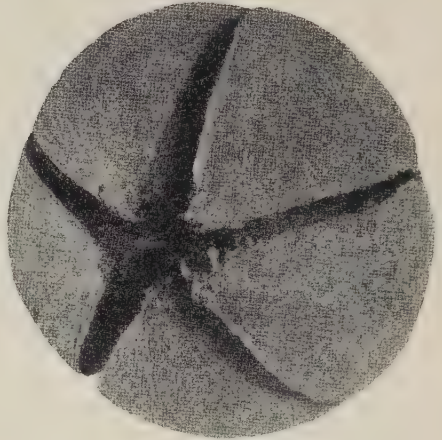


Fig. 16. — Fruit d'*Aleurites Fordü*.
Chaque division contient une graine.



Fig. 17. — Coupe transversale d'un fruit
normal d'*Aleurides Fordü*.

coup dans le résidu et l'huile extraite est, de plus, souillée de diverses impuretés. Après filtrage, on la verse dans des paniers en bambou rendus étanches à l'aide de plusieurs couches de papier imperméable et munis de couvercles de la même matière.

Les achats sont effectués dans ces petites huileries et l'huile est transportée dans les paniers et par porteurs aux stations d'entrepo-

sage ou à certains points de rivières où commence l'expédition vers la côte. Les achats se font pour compte des représentants américains et d'autres compagnies.

Par décantation, on parvient à éloigner certaines impuretés de l'huile et celle-ci est encore divisée en qualités différentes, la meilleure étant celle dont la couleur est la plus claire. 90 p. c. de l'huile sont dirigés sur Hankow. Des provinces occidentales qui constituent la région de production, l'huile est transportée sur le fleuve Yangtse et au cours de ce long voyage, les jonques qui la portent sont sujettes à de nombreuses vicissitudes. Des embarcations font naufrage dans les gorges du Yangtse, des malhonnêtetés s'ajoutent aux taxes et impôts exigés par les districts traversés. Les vapeurs sont rarement employés au transport de l'huile sur le fleuve.

A l'arrivée des jonques à Hankow ou à d'autres ports de distribution, les paniers d'huile sont déchargés par des coolies et versés dans des tanks. Ici aussi l'huile dépose et est décantée en qualités différentes, selon la couleur et la pureté apparente. L'expédition de l'huile des ports chinois était effectuée anciennement dans des tonneaux, mais plus récemment elle l'est dans des bateaux-citernes.

Lorsque les prix pour l'huile de bois sont élevés, les Chinois ne résistent guère à la tentation de la falsifier. L'huile de thé, l'huile de sésame, le suif et même l'huile d'arachide font partie des produits de falsification.

Dans le Chekiang, l'unique espèce cultivée est l'*Aleurites Fordii* HEMSL. Les fermiers chinois l'appellent « san nien tung », ce qui signifie « tung de trois ans » en raison de sa croissance rapide et de sa fructification dès que l'arbre atteint l'âge de trois à quatre ans. Sa production est la plus élevée entre la cinquième et la dixième année, puis elle décline. Les sujets ayant plus de trente ans ne produisent plus et sont débités comme combustible.

Dans cette même province chinoise, l'*A. Fordii* HEMSL. a une hauteur de 6 à 9 mètres, selon la nature du sol où il est planté et les soins qui lui sont donnés. Le tronc est recouvert d'une écorce verte et unie et acquiert un diamètre de 50 à 60 cm. Les fleurs apparaissent dès le mois d'avril et sont bientôt suivies par les fruits.

Au Chekiang, on propage les « tungs de trois ans » en semant les graines à leur emplacement définitif sur les coteaux. Des fossettes de 8 cm. de profondeur sont creusées dans le sol au cours du printemps et, dans chacune d'elles, on dépose deux graines que l'on recouvre ensuite d'engrais. Trois ou quatre semaines après, les germes se montrent et, au cours du printemps suivant, le plus faible des deux plants est supprimé afin de permettre à l'autre de se développer convenablement. Quelquefois, les fermiers installent, en un endroit ensoleillé, une pépinière dans laquelle les graines sont semées de la

manière décrite ci-dessus. Au printemps suivant, on transfère les plants de la pépinière à leur emplacement définitif. Cependant, ce dernier mode de culture se pratique rarement, parce que le semis en place donne des résultats satisfaisants et parce que les fermiers estiment que le travail supplémentaire de la transplantation n'est guère indispensable.

Dans le Chekiang, les *Aleurites* viennent très bien sur les coteaux et sur les terres élevées, jusqu'à l'altitude de 800 m., surtout si les pluies y atteignent des hauteurs de 750 à 1,200 mm., car ces arbres aiment l'humidité. Lorsque les chutes de pluie sont trop fortes pendant l'été, les plantations doivent être drainées et, si la saison hivernale est sèche, les jeunes arbres doivent être arrosés fréquemment.

Les collines de la partie méridionale de la province conviennent particulièrement bien pour cette exploitation, mais les grandes plantations sont plutôt rares, parce que les fermiers du Chekiang ne considèrent pas les graines d'*Aleurites* comme une récolte régulière, mais comme un produit subsidiaire et les arbres de tung ne sont plantés que dans les endroits où aucune autre récolte rentable ne peut être obtenue. Dès qu'on se sera rendu compte que le tung peut donner plus de bénéfice que d'autres récoltes, l'exportation de la province augmentera certainement beaucoup.

L'*Aleurites Fordii* HEMSL. se développe bien dans les sols acides contenant une grande quantité de matières organiques, mais si le sol renferme beaucoup de chaux ou plus de 15 p. c. de $P_2 O_5$, l'arbre mourra.

Des chiffres exposés par le tableau suivant, qui renseignent les résultats d'analyses du sol des cinq districts de la province du Chekiang, prélevé aux environs des plantations mais ne portant pas de tung, on a conclu que cette production est possible dans la généralité des terrains.

District	Nature du sol	Réaction	Matières organiques	Chaux	Matières végétales décomposées
Huang Yien Sha Pu	sablonneux	acide	6.44%	0.198 à 0.4750	1.00%
Hsien Chu	sablonneux	neutre	4.57%	0.603 à 0.0880	0.65%
Nan Tien	sablonneux	acide	6.20%	0.582 à 0.1133	1.66%
Ting Hai	sablonneux	neutre	4.39%	0.093 à 0.0623	0.19%
Wu Kang	Loess	acide	4.44%	1.912 à 1.9230	4.52%

Dans le Chekiang, les tungs sont généralement plantés sur des coteaux entre les champs d'autres récoltes et en des endroits qui ne conviennent pas pour d'autres cultures.

L'introduction de la culture des Aleurites aux Etats-Unis d'Amérique.

Il résulte de l'exposé qui précède que, des diverses espèces d'Aleurites, ce sont celles qui ont été exploitées depuis de très longues années en Chine, soit les *A. Fordii* HEMSL. et *A. montana* WILS. qui présentent le plus d'intérêt, tant en ce qui concerne la culture et l'extraction de l'huile que de l'utilisation industrielle du produit.

Dès que les fabricants de vernis aux Etats-Unis se rendirent compte que l'huile de bois de Chine pouvait remplacer les gommes, ils s'outillèrent pour l'utilisation de ce produit. Par la suite, craignant des difficultés d'approvisionnement, ils songèrent à installer la culture et l'exploitation dans les régions à climat subtropical de leurs pays.

La première introduction des graines aux Etats-Unis remonte à 1905. Elles provenaient de Chine et furent semées à la Station Agricole du Gouvernement à Chico en Californie.

Au cours des années comprises entre 1905 et 1912, le Département de l'Agriculture des Etats-Unis distribua des plants à divers expérimentateurs dans les Carolines, en Géorgie, en Floride, dans le Mississipi, en Louisiane et en Californie. En 1913, le D^r David Fairchild publia une première description de l'*Aleurites Fordii*, ainsi que de ses usages et les conditions de croissance dans les différents endroits où il avait été cultivé. Dans cette publication, le D^r Fairchild exprimait l'opinion que sa culture pouvait être rentable dans les provinces méridionales des Etats-Unis dont la température hivernale n'est pas trop basse et à condition que le terrain soit d'un prix modique.

A partir de 1922, on tint note de la quantité de graines produites à la Station Expérimentale de la Floride. La production des années comprises entre 1922 et 1929 était très intéressante. En une période de huit années, la moyenne par arbre était de 10 kg. 16 de graines décortiquées, contenant un tiers de leur poids d'huile. On eut, dès les premières récoltes, l'intuition que des méthodes asexuées de propagation augmenteraient ou, tout au moins, régulariseraient la production.

Ces arbres, distants de 3 m. 30 sur les lignes, croissaient sur un versant de colline exposé au midi en terrain sablonneux. Aucun engrais n'avait été distribué avant 1923, mais à partir du printemps de cette année, on épandit 4 kilos 53 d'engrais commerciaux titrant environ 6 p. c. d'azote, 8 p. c. d'acide phosphorique et 4 p. c. de potasse. Cet engrais était composé de sang desséché, de sulfate d'ammoniaque, de nitrate de soude, de poudre d'os, de superphosphate et de sulfate de potasse.

En 1930, on estimait à 5,000 acres la superficie plantée d'Aleurites en Floride. Les parcelles se trouvent surtout dans le Nord et

le centre de cette région et ce sont les températures hivernales qui empêchent l'extension vers le Nord de la limite des régions où la culture est possible.

Lorsque les plantations ne réussissent pas, on en attribua presque toujours la cause au sol trop humide ou mal drainé.

A Gainesville (Floride), la production d'huile de tung s'est élevée, en 1932, à 130,000 litres. Les Etats-Unis achètent annuellement



Fig. 18. — Feuille d'*Aleurites Fordii*. A comparer avec la figure suivante. Ces deux formes de feuilles se rencontrent couramment sur le même arbre.

à la Chine environ 100,000,000 de litres d'huile de tung équivalant à une valeur de 30,000,000 de liv. st. Leur production locale leur permettra d'alléger considérablement leur budget d'achat à l'étranger.

La plus vaste plantation du monde se trouve au Mississipi; elle couvre une étendue de 446 hectares d'un seul tenant.

Variétés.

On constata chez les arbres en culture de grandes variations. Chez certains il y avait une tendance à former des fleurs staminées et une déficience de fleurs pistillées entraînant des récoltes

faibles. La forme et la dimension des fruits variaient. Il en était de forme oblongue et aplatie contenant jusqu'à 18 graines. Enfin, on constata une différence dans le nombre des fruits naissant à l'extrémité des branches. Ce dernier fait amena l'essai de désigner les types ou variétés à « fruit unique » et à « fruits en grappes ». La désignation de « fruit unique » s'applique aux arbres ne portant qu'un seul fruit sur les rameaux et celle de « fruits à grappes » à ceux portant de 1 à 19 fruits.



Fig. 19. — Feuille d'*Aleurites Fordii*. A comparer avec la figure précédente.

Jusqu'à ce qu'on ait reconnu l'utilité de planter des sujets greffés de préférence aux plants de semis, on ne devra semer que des graines d'arbres possédant les caractères les plus désirables.

Analyses.

Les analyses faites par les Laboratoires du Département chimique des Etats-Unis du résidu laissé par l'extraction de l'huile et des enveloppes extérieures ont démontré que ces deux produits ont une réelle valeur comme engrais.

L'un des lots de tourteaux analysés contenait 5.9 p. c. d'azote, 1.97 p. c. d'acide phosphorique, 1.41 p. c. de potasse et 6 p. c. d'eau.

Les enveloppes contenaient 14.4 p. c. d'eau, 0.74 p. c. d'azote, 0.38 p. c. d'acide phosphorique et 3.09 p. c. de potasse.

Le tourteau d'Aleurites est toxique comme le sont aussi les graines; son emploi est, par conséquent, restreint aux fumures et est exclu de l'alimentation du bétail.

Le Dr H.-A. Gardner de la Section scientifique de l'Association américaine des fabricants de couleurs et vernis de Washington D. C. a publié les résultats suivants d'analyses de fruits récoltés en Floride.

Enveloppes (écorces)	55 %
Amandes	45 %
Huile contenue dans les amandes	49 %
Huile contenue dans les graines (y compris les enveloppes)	32 à 39 %

Les fruits bien mûrs et séchés à l'air comportent 56 p. c. de graines et 44 p. c. d'enveloppes.

Le nombre de graines décortiquées dans un kilogramme varie de 220 à 362. Les moyennes de parcelles prélevées en 1927 donnent 329 graines au kilogramme de la variété « en grappes » et 290 au kilogramme de la variété « fruit unique ».

Culture.

Si les plants ont été bien préparés au cours de leur séjour dans la pépinière, une croissance vigoureuse dans les champs et un rendement élevé dépendent des quatre exigences fondamentales suivantes: un sol favorable, un drainage parfait, des binages fréquents et une fumure raisonnée.

Sols.

En Floride et en vue de connaître les exigences des Aleurites en ce qui concerne les sols, on a entrepris des recherches de laboratoire. Les sols ont notamment été examinés au point de vue de leur réaction (valeur du pH).

Il résulte de ces essais que les Aleurites croissent le mieux dans les sols acides. Toutefois, ce n'est pas là une règle fixe, car sous l'influence d'une teneur élevée en matières organiques, il est possible qu'une croissance satisfaisante soit obtenue avec des additions relativement fortes de chaux.

Comme c'est généralement le cas pour des cultures arborescentes, les sols bien drainés sont les plus utilisés pour la plantation des Aleurites. Les sables fins et les loams forment d'excellents sols pour leur croissance. Des plantes de couverture, telles que des légumineuses ou même un simple paillis améliorent ces sols.

Des plantations ont été faites aussi sur des sols plats recouverts de forêts. Ces sols acides, riches en matières organiques convenaient, à condition d'être suffisamment bien drainés.

En Floride, la question économique intervient aussi dans le choix du terrain. On peut avoir le choix entre des terrains naturellement bien drainés et des terrains forestiers à surface plane. On estime que si le drainage de ces derniers peut être effectué à un coût non prohibitif, une économie d'engrais peut être réalisée, par suite de leur fertilité naturelle plus grande. D'autre part, à l'aide de plantes de couverture et un emploi plus ou moins grand d'engrais chimiques, la culture des tungs, en terrains bien drainés, peut être rentable, quand on tient compte de l'économie réalisée sur les frais de drainage.



Fig. 20. — *Aleurites cordata* STEUD., âgé de 10 ans environ,
au Jardin botanique d'Eala.

A côté des facteurs généraux de la fertilité naturelle du sol, de l'application d'engrais chimiques et du drainage, il y a deux autres conditions qui semblent défavorables à l'*Aleurites Fordii* HEMSL. en Floride. D'abord, l'alcalinité du sol (pH supérieur à 7) occasionne fréquemment la chlorose chez la plante. L'aspect en est difforme, les feuilles sont jaunes ou de couleur bronzée et la végétation est caractérisée par des entrenœuds très courts et une forme rabougrie.

Ensuite, un autre dommage caractéristique peut se manifester chez les tungs, qui semble dû aussi à un conditionnement spécial du sol. Les feuilles prennent une coloration bronzée, les entrenœuds se raccourcissent, la plante devient buissonnante et finit par mourir. Souvent la partie supérieure de l'arbre meurt, mais de jeunes pousses naissent à la base, lesquelles meurent à leur tour entraînant la perte du sujet.

Propagation.

Les plantations existant actuellement en Floride ont été constituées exclusivement à l'aide de plants de semis. La pratique courante consiste à semer les graines sur les plates-bandes des pépinières et à transplanter les jeunes plants à demeure un an après. A ce moment, lorsque les conditions climatiques sont normales et sous l'influence d'un sol convenable et d'une bonne culture, ils auront atteint une hauteur de 0.90 à 1 m. 80. Le semis en pépinière paraît préférable au semis en place où les frais d'entretien (binage, sarclage, etc.) sont négligeables, en comparaison de ceux exigés par une culture en plein champ.

Les graines ne conservent pas longtemps leurs facultés germinatives et doivent être semées au cours de l'année qui suit leur maturité. Dans les pépinières, elles doivent être semées à la profondeur de 5 à 10 centimètres, à un espacement de 20 à 30 centimètres et en lignes distantes d'environ 1 m. La germination prend 60 jours. Les graines doivent être décortiquées préalablement, car le semis de fruits entiers produirait des plants plus ou moins étiolés, mal conformés et qui, en raison d'un rapprochement trop grand, ne formeraient pas de sujets droits et vigoureux.

Des binages fréquents et profonds doivent être exécutés depuis le moment où les plants se montrent jusqu'à la fin de la période de croissance.

Les engrais chimiques et complets, le fumier de ferme et d'autres fumures azotées sont avantageux pour le développement des jeunes plants. On en fait deux applications, la première lorsque les plants ont quelques centimètres de hauteur, puis au début de la grande période de végétation.

Une sélection soignée des graines aura pour effet d'élever les rendements. En opérant la sélection, on constatera les différences constantes existant dans la productivité des arbres. La question de savoir si une sélection des graines a pour effet de perpétuer des races très productives n'a pas encore été définitivement résolue, mais cette sélection a pour conséquence d'abaisser le pourcentage des producteurs faibles.

Mais les caractères propres et recherchés d'un arbre donné peuvent être maintenus à l'aide de la propagation végétative, car la tendance à la variation des Aleurites n'est pas plus grande que chez la moyenne des autres essences produisant des fruits.

Parmi les méthodes de propagation asexuée, l'écussonnage semble le procédé le plus pratique. Le bouturage, par contre, réussit mal.

Les résultats de l'écussonnage semblent en rapport avec l'épaisseur de l'écorce. L'opération se fait au printemps, au moment où l'écorce se détache aisément. Le meilleur bois de greffe est celui provenant de l'année de végétation qui précède. Des plants de semis du

mois de février peuvent être greffés en août et septembre de la même année, de sorte qu'on obtient ainsi des plants greffés, aptes à la transplantation à demeure, un an après le semis. L'écussonnage de sujets de cet âge est très aisé. Le bois de greffe employé provient de la végétation de l'année courante.

La plupart des bourgeons ou yeux sont « aveugles », mais un examen attentif permet de découvrir ceux susceptibles de se développer, de sorte que les pertes sont restreintes, si l'on choisit soigneusement les bourgeons. Après l'insertion des écussons, on les maintient en place à l'aide d'une bandelette de toile cirée.

Au bout d'une semaine ou d'une dizaine de jours, l'écusson et le bourgeon se seront soudés et, à ce moment, on peut supprimer la ligature. En même temps on pratique, sur le côté greffé, une incision qui entame la tige aux 3/4, à 12 ou 15 centimètres au-dessus de l'écusson et on recourbe légèrement l'extrémité. On conserve ainsi une bande étroite d'écorce qui entretient la vitalité dans la partie dépassant l'incision et entraîne la croissance du bourgeon inséré. Quand celui-ci a atteint une longueur de 12 à 15 centimètres, on supprime du sujet la partie dépassant la greffe, par une taille bien nette juste au-dessus du point d'incision du sujet et du greffon. Il n'est pas nécessaire de lier ou de tuteurer la nouvelle pousse.

On peut aussi greffer des plants âgés de deux ans.

La greffe pendant la période de repos des arbres n'a donné aucun résultat satisfaisant. La greffe de parcelles d'écorce effectuée sur des arbres adultes pendant les mois d'été peut être pratiquée avec un certain succès.

Les greffons d'*Aleurites Fordii* HEMSL. prennent fort bien sur *A. montana* WILS.

Transplantation et entretien.

On transplante les Aleurites de la pépinière aux champs en prenant les mêmes précautions que pour les autres arbres fruitiers. En Chine, on recommande de les transplanter à la distance de 7 mètres dans chaque sens. En Floride, on a jugé cet espacement trop restreint, car par suite des soins qui sont donnés aux tungs, ils prennent un très grand développement. Il semble, par conséquent, préférable de les espacer à 8×8 m. à 8×9 m. 50 et même 9 m. 50×9 m. 50. Cependant, afin d'économiser des frais d'entretien, il semble très pratique de les planter à la distance de 7 ou de 9 m. 50 dans un sens, et à la moitié de cette distance dans l'autre, quitte à transplanter les arbres intermédiaires dans d'autres champs quand les sujets paraissent trop nombreux.

Lors de la mise en place, il importe de ne pas planter les arbres trop profondément. Ils doivent être replacés à la profondeur à laquelle

ils se trouvaient dans la pépinière. Une plantation à trop grande profondeur peut être l'origine d'un mauvais développement ultérieur.

Les plants de pépinière difformes ou rabougris ne deviendront jamais de beaux arbres, quels que soient les soins qu'ils reçoivent par la suite. Il y a lieu, par conséquent, de rejeter tous les plants qui ne se présentent pas dans les meilleures conditions de vigueur. Il faut transplanter pendant la période de repos. La transplantation d'arbres en voie de développement a toujours été suivie d'une végétation manquant de vigueur.

Il est essentiel, en enlevant les plants de la pépinière, de conserver intacte la majeure partie de la racine pivotante.

L'exposition des racines au soleil et au vent, pendant l'opération, doit être évitée autant que possible. En aucune façon, on ne peut laisser se dessécher les racines.

Pendant les premières années, les jeunes arbres doivent recevoir de fréquents binages ayant surtout pour but d'extirper dans un certain rayon de leur pied, les mauvaises herbes à racines envahissantes. Les racines des Aleurites sont peu profondes; étant très fibreuses, elles se maintiennent à peu de distance de la surface du sol; aussi, le binage du sol, dans le voisinage des arbres, devra être superficiel afin de ne pas endommager les racines.

Au cours des trois premières années de la vie des arbres dans les champs, on constate toujours un certain nombre de mortalités qui peuvent s'élever de 3 à 22 p. c. Le nombre dépend des conditions climatiques, des soins apportés lors de la mise en place et de la surveillance exercée sur les plantations. Les mortalités tombent cependant à peu de chose après la troisième année.

Les paillis sont efficaces pour enrayer le développement des plantes adventices et pour maintenir l'humidité du sol pendant les périodes de sécheresse.

Quand les couronnes des arbres ont acquis une certaine importance, l'épais feuillage, par l'ombre qu'il projette, nuit au développement des mauvaises herbes sous les arbres. Cette raison et le fait que le système racinaire est traçant nous indiquent qu'il ne faut pas trop biner les plantations adultes d'Aleurites.

Taille.

Une taille des arbres âgés, qui viserait à supprimer autre chose que les branches mortes, brisées ou trop nombreuses, est tout à fait inutile. Par suite du mode de fructification, les fruits naissant exclusivement sur les ramifications terminales de la saison précédente, toute taille ne ferait que réduire le nombre de branches à fruits, ce qui diminuerait le rendement.

Déjà parmi les plantes de pépinières, on peut observer une grande variation de la hauteur à laquelle se forment les branches laté-

rales. Chez certains, la ramification se produit à une faible hauteur, tandis que chez d'autres, elle n'a lieu que lorsque la tige principale atteint 1 m. 25 et plus. Les arbres de ce type, s'ils ne sont pas contraints d'émettre des branches finissent par avoir une couronne trop cassante et ne présentent pas aussi rapidement une surface fructifère que ceux qui sont bien ramifiés.

La tige de l'Aleurites se ramifie très irrégulièrement. On n'a obtenu aucun résultat en pinçant l'extrémité de la tige principale, comme on en obtient chez la plupart de nos arbres. Bien souvent, le bourgeon supérieur ou même les deux bourgeons supérieurs se développent en pousses verticales, quelquefois longues de plusieurs pieds, ce qui laisse toujours un tronc dépourvu de branches latérales.

Lors de la transplantation, il faut choisir des arbres se ramifiant assez bas. Ils posséderont de fortes branches maîtresses à production élevée, parce qu'elles peuvent émettre un plus grand nombre de rameaux que des sujets poussant en hauteur. Il n'est pas possible de reconnaître chez de jeunes plants, à quelle hauteur ils vont se ramifier. Comme le pincement ou la taille ne forceront pas la plante à émettre des branches latérales, l'unique solution consiste à rabattre la tige au moment de la mise en place définitive.

Il y a un moyen par lequel des yeux dormants du tronc de jeunes plants peuvent être amenés à se développer. Il consiste à détacher une petite bande horizontale d'écorce de 2 à 3 millimètres de largeur et de 2 à 3 centimètres de longueur au-dessus du bourgeon dont on désire la croissance. L'opération se fait au printemps, à la reprise de la végétation. La plaie se cicatrise bientôt, mais la pousse qu'elle a provoquée continue de s'accroître.

Fumure.

Les essais de fumure entrepris en Floride depuis 1923 ont démontré qu'une insuffisance d'azote entrave la croissance des Aleurites et qu'un engrais complet contenant de l'azote, de l'acide phosphorique et de la potasse produit la végétation et les récoltes les plus fortes. Une couverture de *Crotalaria* fut maintenue dans les parcelles d'essais et grâce à celle-ci des arbres non fumés ont végété normalement. Tous les arbres reçurent un paillis à l'aide de bagasse de canne à sucre en 1925 et d'une autre matière végétale en 1927. Des engrais furent distribués annuellement en mars de chaque année jusqu'en 1928, après quoi les quantités furent réduites de moitié, mais appliquées deux fois, l'une en mars, l'autre à la mi-juin.

Les résultats exposés par le tableau I ne peuvent être considérés comme définitifs. On croit cependant qu'ils répondent à ce qu'on attendait des essais. La production totale ne peut être prise pour un maximum possible, provenant de l'emploi des divers engrais utilisés ainsi que du sol où les Aleurites ont été plantés. Celui-ci manquait de matières organiques.

La récolte d'une saison dépend en grande partie de la manière de croître de l'arbre pendant la saison précédente. Les grandes récoltes sont généralement suivies de récoltes faibles, à moins que le sol ne contienne de grandes réserves d'éléments nutritifs capables d'entretenir une forte croissance. La raison n'en est pas que l'arbre ne produit de fortes récoltes que tous les deux ans, mais que la fertilité



(Photo Corbisier-Baland).

Fig. 21. — *Alcurites cordata* STEUD., âgé de 10 ans environ, au Jardin botanique d'Eala.

du sol était insuffisante pour combler le déficit produit par une fructification abondante et pour soutenir, en même temps, une croissance normale devant assurer des rendements annuels satisfaisants.

En raison de la perte d'éléments nutritifs, par lavage, dans les terres sablonneuses, on conseille de diviser les quantités d'engrais à employer annuellement et de les distribuer deux fois par an : une première fois au moment de la reprise de la végétation ; une seconde, en juin.

Certains planteurs de la Floride sont parvenus à entretenir une croissance vigoureuse dans des plantations de rapport en employant uniquement des engrais organiques mais en quantités normales.

Des échantillons de graines de la récolte de 1927 furent prélevés de différentes parcelles expérimentales, comme il est renseigné dans



(Photo Corbisier-Baland).

Fig. 22. — *Aleurites moluccana* WILLD., âgé de 10 ans environ, au Jardin botanique d'Eala.

le tableau II en vue de déterminer l'influence des divers engrais sur la teneur en huile et celle exercée sur les variétés à « fruit unique » ou à « fruits en grappes », quand on avait donné le même engrais, en même quantité. Le tableau II renseigne ces analyses qui établissent qu'en ce qui concerne l'année étudiée, il n'y a aucune corrélation définie entre un engrais donné et le pourcentage d'huile contenue dans la graine.

TABLEAU I. — Production* et dimensions d'Aleurites Fordii HEMSL. soumis à des essais de fumure.

ENGRAIS	1927					1928					1929					Dimension moyenne des arbres en 1929				
	Quantité d'engrais distribuée (en livres anglaises)		Production moyenne par arbre			Quantité d'engrais distribuée (en livres anglaises)		Production moyenne par arbre			Production moyenne de trois années		Production moyenne par arbre			Dimension moyenne des arbres en 1929				
			Fruits uniques		Fruits en grappes			Fruits uniques		Fruits en grappes			Fruits uniques		Fruits en grappes					
			liv.	onces	liv.	onces	liv.	onces	liv.	onces	liv.	onces	liv.	onces	liv.	onces	Pieds	Pouces		
			liv.	onces	liv.	onces	liv.	onces	liv.	onces	liv.	onces	liv.	onces	liv.	onces	Pieds	Pouces		
Nitrate de soude	3/4	7	3	5	13	1	0	0	1	8	1	5	6	6	0	4	3	4	7	15
Poudre d'os	2	2	4	4	9	3	1	1	9	15	3	5	11	4	6	3	3	10	8.9	13.2
4-8-4. SA, 2 %; sang des- séché, 2 %; SP; MP	3	2	8	5	10	4	2	0	0	12	4	3	12	4	10	2	12	3	11	14.7
Superphosphate	1 1/2	1	7	2	2	2	1	8	1	9	2	4	3	4	9	2	6	2	12	12.4
Muriate de potasse	1/4	1	2	2	14	1/3	0	13	2	2	1/3	1	7	5	2	1	2	3	6	14
Superphosphate et	1 1/2	0	10	4	14	1/3	1	9	2	7	2	3	6	4	4	1	7	4	8	14.1
Muriate de potasse	1/4	2	1	6	2	20	4	8	2	10	20	5	2	8	9	3	14	5	12	15.8
Fumier	0	0	5	3	0	0	2	0	1	7	0	2	5	3	11	1	9	2	11	14.2
Témoin sans engrais																				

Planté en 1922 — 15 arbres par parcelle																					
Farine de graines coton et Poudre d'os	1 1/2	3	7	5	13	2	3	3	0	1	8	1	5	6	6	0	4	3	4	7	15
Chaux seule	1 1/2	3	1	12	2	7	0	3	1	3	8	0	5	7	5	3	3	3	10	8.9	13.2
5-8-4. NS, 2 %; SA, 1 %;	3	3	0	4	12	3	4	0	0	9	4	4	8	14	7	10	5	5	10	13.4	14.7
CSM, 2 %; SP, Chaux	0	0	14	3	3	0	0	5	3	7	0	1	7	8	1	1	0	14	4	12.4	14.2
Témoin sans engrais ..																					
5-8-4 comme ci-dessus, sans Chaux	3	4	8	6	11	4	4	12	7	5	4	10	12	15	8	6	11	9	13	14.1	14.1
Fumier	20	1	1	4	2	20	1	8	3	15	20	5	12	6	6	2	7	4	13	14.4	14.2
5-8-4. CSM, 2 %; NS	3	3	4	5	0	4	4	6	6	1	4	8	4	6	15	3	5	6	0	15.8	15.1
3 %; SP; MP	5	1	11	4	15	5	2	5	4	4	5	5	1	9	3	3	1	6	2	12.4	14.6
Poudre d'os																					

Planté en 1923 — 12 arbres par parcelle																					
Farine de graines coton et Poudre d'os	1 1/2	3	7	5	13	2	3	3	0	1	8	2	8	13	7	3	5	5	5	10.5	15.5
Chaux seule	1 1/2	3	1	12	2	7	0	3	1	3	8	0	5	7	5	3	3	7	11	9.9	12.5
5-8-4. NS, 2 %; SA, 1 %;	3	3	0	4	12	3	4	0	0	9	4	4	8	14	7	10	5	5	10	10.7	15.6
CSM, 2 %; SP, Chaux	0	0	14	3	3	0	0	5	3	7	0	1	7	8	1	1	0	14	14	8.1	11.3
Témoin sans engrais ..																					
5-8-4 comme ci-dessus, sans Chaux	3	4	8	6	11	4	4	12	7	5	4	10	12	15	8	6	11	9	13	11.2	15.9
Fumier	20	1	1	4	2	20	1	8	3	15	20	5	12	6	6	2	7	4	13	9.7	12.8
5-8-4. CSM, 2 %; NS	3	3	4	5	0	4	4	6	6	1	4	8	4	6	15	3	5	6	0	10.9	15.1
3 %; SP; MP	5	1	11	4	15	5	2	5	4	4	5	5	1	9	3	3	1	6	2	11.1	14.6
Poudre d'os																					

* Production de graines séchées à l'air et décortiquées.

SA - Sulfate d'ammoniaque; SP - Superphosphate; MP - Muriate de potasse; NS - Nitrate de soude; CSM - Farine de graines de coton.

TABLEAU II.
TENEUR EN HUILE ET EN EAU DES GRAINES D'ALEURITES FORDII
SOUMISES A DES ESSAIS DE FUMURE

Numéro	ENGRAIS	N ^{os} 1—16		N ^{os} 1 A—16 A	
		Fruits en grappes	Huile	Fruits uniques	Huile
1	Nitrate de soude	6.8	31.2	—	33.4
1A	Nitrate de soude	—	—	6.9	33.4
2	Poudre d'os	7.8	36.1	—	—
2A	Poudre d'os	—	—	7.4	35.2
3	4-8-4 mélange de sulfate d'ammo- niaque 2%; sang, 2%; phosphate acide, muriate de potasse	7.2	34.1	—	—
3A	4-8-4 mélange de sulfate d'ammo- niaque 2%; sang, 2%; phosphate acide muriate de potasse	—	—	7.6	32.4
4	Phosphate acide	6.7	32.5	—	—
4A	Phosphate acide	—	—	7.4	35.1
5	Muriate de potasse	7.4	35.3	—	—
5A	Muriate de potasse	—	—	8.1	35.0
6	Phosphate acide et muriate de pot. 6A Phosphate acide et muriate de pot.	8.1	36.9	—	—
7	Fumier	7.7	32.5	—	—
7A	Fumier	—	—	7.2	35.2
8	Témoin, sans engrais	7.3	33.6	—	—
8A	Témoin, sans engrais	—	—	6.8	36.6
9	Farine de graines de coton et poudre d'os	7.1	35.1	—	—
9A	Farine de graines de coton et poudre d'os	—	—	7.3	32.1
10	Chaux seule	6.8	34.0	—	—
10A	Chaux seule	—	—	6.8	36.9
11	5-8-4 mélange de nitrate de soude, de sulfate d'ammoniaque, de phos- phate acide et de muriate de po- tasse plus chaux	6.6	31.8	—	—
11A	5-8-4 mélange de nitrate de soude, de sulfate d'ammoniaque, de phos- phate acide et de muriate de po- tasse plus chaux	—	—	6.8	34.5
12	Témoin	8.7	33.1	—	—
12A	Témoin	—	—	7.7	30.6
13	Même engrais que le n ^o 11 sans chaux	7.2	35.3	—	—
13A	Même engrais que le n ^o 11A sans chaux	—	—	7.3	33.8
14	Fumier	7.4	32.7	—	—
14A	Fumier	—	—	7.2	36.1
15	5-8-4 mélange de farine de graines de coton, de nitrate de soude, de phosphate acide et de muriate de potasse	8.1	32.9	—	—
15A	5-8-4 mélange de farine de graines de coton, de nitrate de soude, de phosphate acide et de muriate de potasse	—	—	7.8	35.4
16	Poudre d'os seule	7.6	32.9	—	—
16A	Poudre d'os seule	—	—	7.6	35.1

Plantes de couverture.

La culture de légumineuses dans les espaces laissés entre les rangs des tungs est des plus utiles parce qu'elle enrichit le sol en azote et en matières organiques. Les *Crotalaria striata* et *spectabilis* (*C. sericea*) semblent donner les meilleurs résultats en Floride. La dernière espèce convient surtout pour les parties septentrionales de cette région. Il n'a pas été nécessaire de la ressemer périodiquement. La culture se reconstitue à l'aide des graines abandonnées sur le sol par la plante elle-même. Lorsque les Aleurites sont jeunes, on ne sème les engrais verts qu'au milieu des espaces laissés entre les rangs et on bine fréquemment, mais peu profondément, le sol autour des arbres. Les autres engrais verts utilisés sont : *Mucuna atropurpurea*, *Vigna sinensis* et *Desmodium tortuosum*. Les variétés de *Vigna sinensis* sujettes aux attaques de nématodes, doivent cependant être rejetées. En automne, lorsque les gelées ont détruit les engrais verts, on les coupe et on retourne la terre à l'aide de la herse à disque, afin de les recouvrir partiellement de terre. On ne donne aucun autre soin de culture.

L'utilité de parquer du bétail dans les plantations d'Aleurites.

La question de savoir comment il y a lieu d'occuper le sol d'une plantation de tung pendant les quatre ou cinq ans qui précèdent l'entrée en rapport, a fait l'objet de l'appréciation suivante. Ce qui semble le plus à conseiller en Amérique est la culture d'une bonne plante de couverture qui enrichira le sol en matières organiques et en azote. Le *Crotalaria striata* se distingue à ce point de vue. Mais, afin de réduire les frais d'entretien, on a conduit dans les plantations des moutons, des vaches laitières et du bétail de boucherie. Les moutons ne font aucun dommage aux arbres et n'en consomment pas les feuilles, pas plus d'ailleurs que ne le fait le gros bétail.

Il est toutefois nécessaire de décorner celui-ci.

On a avancé que le *Crotalaria* ne convenait pas pour le bétail; celui-ci s'habitue pourtant à le consommer. Sa richesse en azote est aussi élevée que celle de la luzerne et son usage ne produit pas le moindre inconvénient. Le bétail se nourrit aussi des graminées croissant autour des Aleurites, de sorte qu'on trouve aisément les noix lorsqu'elles sont tombées.

Le parage du bétail dans les plantations de tung permet d'épargner la main-d'œuvre, de transformer une dépense en bénéfice et de créer un revenu durant les quatre ou cinq ans au cours desquels les tungs n'en donnent pas.

Le bétail peut même être maintenu dans les plantations postérieurement à l'entrée en rapport des tungs.

Nécessairement, on doit clôturer soigneusement ses pépinières quand on adjoint une production de viande de mouton, de viande de bœuf et de lait à une exploitation d'huile de tung, ce qui constitue somme toute une opération hautement à conseiller.

Le tableau suivant renseigne la teneur en azote du *Crotalaria striata* comparativement à celle d'autres fourrages.

RECOLTE	Moyenne par acre, exprimée en livres, d'une coupe d'extrémités séchées à l'air	Pour cent d'azote contenu dans la récolte Matières sèches
<i>Crotalaria striata</i> (extrémités).	5,438	2,367
Luzerne	5,040	2.38
Foin de trèfle incarnat	2,580	2.05
Foin de Phleum pratense	2,440	0.99
Epis et tiges de maïs	3,440	1.25
Mucuna	1,780	2.172
Desmodium tortuosum	735	1.312
Vigna sinensis	1,784	1.807

Récolte.

Les fruits qui, en Floride, mûrissent en octobre et novembre, tombent des arbres dès qu'ils sont mûrs. On peut les ramasser au cours des semaines qui suivent. Les graines ne se gâtent pas, tandis qu'elles séjournent quelque temps sur le sol.

Les fruits entiers sont commercables, dès qu'ils sont secs. On ne décortique à la main que les graines destinées à l'établissement de nouvelles cultures. Lorsque les graines sont destinées aux huileries, on doit les décortiquer et les nettoyer mécaniquement.

Préparation de l'huile.

Des machines spéciales pour la décortication et le pressage de noix d'*Aleurites Fordii* HEMSL. ne sont pas nécessaires. Les appareils servant à d'autres produits similaires semblent convenir. Après avoir été séchés à l'air, les fruits entiers sont tout d'abord décortiqués, à l'aide d'une machine combinée qui sépare les enveloppes et débarrasse les graines de leur pellicule extérieure, les rebuts étant éliminés par ventilation. Les graines passées sont ensuite transportées mécaniquement dans un moulin et de là dans la presse. L'écoulement de l'huile est produit sous une forte pression. Après une période de repos, elle est prête pour le marché ou pour l'emploi.

Les huileries donnent les rendements suivants :

Huile: de 16 à 19.5 p. c. du fruit.

Farine: de 34 à 36 p. c. du fruit.

Huile: de 40 à 44 p. c. de la farine.

Tourteau: de 42 à 46 p. c. de la farine.

Une tonne de fruits produit de 177 à 222 litres d'huile.

Il reste 6 p. c. d'huile dans le tourteau.

Une huile de bonne qualité est d'une couleur claire dorée et quand elle est dépourvue d'impuretés, tout en étant de bonne qualité, elle est presque transparente. Généralement, une unité d'huile s'obtient de trois unités de graines.

L'huile de tung brute doit correspondre aux exigences spécifiées ci-dessous, telles qu'elles ont été publiées par la Société Américaine des Analyses de Matières Premières et sanctionnées par l'Association des Fabricants de Couleurs des Etats-Unis et l'Association Nationale des Fabricants de Vernis des Etats-Unis.

	Maximum	Minimum
Poids spécifique à 15°5 C.	0.943	0.939
Indice d'acidité (alcool-benzol).....	7.0	—
Indice de saponification	195.0	190.0
P. c. de mat. non saponifiables ...	0.76	—
Indice de réfraction à 25° C.	1.520	1.515
Indice d'iode (Wys)	—	163.0
A. S. T. M. heating test, minutes...	12.0	—

Production.

En Chine, les tungs produisent annuellement de 1 à 5 boisseaux (1) de fruits selon leur âge. Cent livres donnent, après décoration, de 50 à 60 livres (2) de graines ayant conservé la pellicule dure. La graine, y compris la pellicule, contient environ 36 p. c. d'huile. Si cependant on enlève la pellicule, l'amande blanche donne jusqu'à 58 p. c. d'huile. Afin de rester dans de justes limites, on admet que 100 livres produisent de 2 à 2 1/4 gallons (3) d'huile.

Quelques arbres produisent déjà dès la deuxième ou troisième année de plantation. Mais le rendement commercial n'est atteint qu'à la cinquième. Le rendement maximum a lieu vers la dixième, et la durée de production est d'environ trente ans.

Les 220 acres (4), appartenant à l'American Tung Corporation, plantés au cours de l'hiver 1924-25, ont produit les quantités suivantes de fruits séchés.

1927.....	livres	28,533
1928.....		27,476
1929.....		78,136
1930.....		17,940
1931.....		75,000

(1) Boisseau = 36.34766 litres.

(2) Livre anglaise = 453.6 grammes.

(3) Gallon = 4.546 litres.

(4) Acre = 0.4047 hectare.

Quelques données économiques concernant l'exploitation des tungs aux Etats-Unis.

Le prix des terrains en Floride, en Louisiane et au Mississipi s'élève de \$ 3 à 12 l'acre à l'état non défriché. Des prix plus élevés s'obtiennent pour des terrains situés dans le voisinage des localités importantes ou le long d'une grand'route.

On attache beaucoup d'importance au choix du terrain et on estime qu'une dépense un peu élevée pour une bonne terre sera, par la suite, reconnue plus avantageuse que l'acquisition d'une terre de qualité inférieure où l'on a voulu réaliser une économie initiale.

Coût du défrichement. — Il dépend du genre d'arbres à enlever, de la densité du peuplement, de la possibilité de vendre le bois et de la qualité de la surveillance. Il peut s'élever de \$ 12 à 35 si l'on pratique le défrichement complet. En Louisiane et au Mississipi, le coût du défrichement s'éleva dans un cas à \$ 4 l'acre, mais on n'enleva pas les souches se trouvant dans les interlignes.

Prix de revient des plants de semis. — On a évalué à 8 cents le prix de revient d'un jeune arbre, non compris les frais de direction.

Coût de la production. — La presse Anderson permet de traiter 700 livres de farine par heure. La décortiqueuse Bauer Frères travaille 3,000 livres de fruits par jour.

La main-d'œuvre et la force motrice reviennent à \$ 3.40 et les frais de direction à \$ 0.60 par tonne de fruits.

La valeur d'une tonne de fruits, en la basant sur le prix de l'huile, pourrait être calculée d'après le tableau suivant :

Prix de l'huile à New-York par gallon (1)	Prix de l'huile en Floride par gallon	Valeur du fruit par tonne (2) (45 gallons par tonne)
\$	\$	\$
0.45	0.40	18.00
0.50	0.45	20.25
0.55	0.50	22.50
0.60	0.55	24.75
0.65	0.60	27.00
0.70	0.65	29.25
0.75	0.70	31.50
0.80	0.75	33.75
0.85	0.80	36.00
0.90	0.85	38.25
0.95	0.90	40.50
1.00	0.95	42.75
1.05	1.00	45.00

Des valeurs précitées pour le fruit par tonne, on pourrait déduire 5 p. c. par tonne pour frais de décortilage. Le tourteau, s'il est vendu à raison de \$ 15 la tonne, ajouterait \$ 3 par tonne à la valeur du fruit.

(1) Un gallon=4,546 litres.

(2) Une tonne anglaise=1,016 kilogrammes.

Il est probable que, dans certains centres, des huileries collectives seraient des plus utiles, afin de travailler les produits de petits fermiers.

Insectes et maladies.

En Floride, on estime que les Aleurites sont des végétaux peu sujets à des maladies ou au parasitisme d'insectes. Dans leur nouvelle patrie, on n'a jusqu'à présent reconnu aucun des parasites dont ils souffrent dans leur pays d'origine.

Des nématodes (*Heterodera radicola* ATKINSON) se rencontrent çà et là sur les racines des plants de pépinières; une cochenille (*Icerya Purchasi* MASK.) se fixe sur les feuilles et les tiges sans causer plus de dommages aux tungs qu'aux agrumes, par exemple, où on les observe pourtant très fréquemment; une autre cochenille (*Aspidiotus Lataniae* SIGN.) peut être trouvée sur l'écorce. Contre de tels ennemis, les moyens de lutte sont nombreux et d'ailleurs bien connus.

Plus récemment pourtant, on eut à étudier un mal désigné en Floride sous le nom de « Bronzing » qui retarde la végétation ou même occasionne la mort des sujets atteints. On avait pu constater auparavant qu'une chlorose sévissait chez les plants croissant dans un sol trop riche en chaux; maintenant on attribue la teinte bronzée à la présence dans le sol et à une certaine profondeur de phosphate tricalcique.

Le mal semble pouvoir être contrôlé par des analyses préalables du sol où l'on se propose de planter des tungs. Néanmoins, il est le plus inquiétant des maux pouvant frapper les *Aleurites Fordii* HEMSL. On y voyait même un empêchement au développement de la production de l'huile de tung dans cette région. Heureusement, une méthode de lutte vient d'être découverte que l'on considère aujourd'hui comme étant le traitement spécifique. Il consiste en des distributions de sulfate de zinc en avril et en juillet, à raison de 4 onces par arbre (113.4 gr.). On épand le sulfate de zinc sur le sol, à environ 2 m. du pied des arbres, c'est-à-dire aux endroits où les radicelles sont le plus nombreuses. Endéans une courte période, on voit les sujets atteints reprendre leur vigueur.

Les plantations expérimentales d'autres pays.

Les essais de culture des Aleurites producteurs d'huile de bois ou de tung se développent actuellement dans les possessions britanniques suivantes: Australie, Nouvelle-Zélande, Nouvelle Galles du Sud, Iles Fidji, Inde, Ceylan, Malaisie, Iles Seychelles, Ile Maurice, Union Sud-Africaine, Kenya, Tanganyika, Nyassaland, Rhodésie, Soudan, Nigeria, Ile Sainte-Hélène, Ile de Chypre, Palestine, Iles Bermudes, Indes Occidentales, Honduras britannique.

Certains rapports préliminaires sont encourageants, surtout ceux de la Birmanie, pays où l'on aurait planté une superficie de plus de

3,000 acres. L'entreprise aurait débuté en 1929 à l'aide de capitaux provenant de l'industrie britannique des Couleurs et Vernis. La plantation devrait s'étendre jusqu'à concurrence de 25,000 ou 30,000 acres.

En Nouvelle Galles du Sud, on compte 1,000 arbres dont beaucoup étaient en rapport il y a trois ans. Dans le Queensland septentrional, on estime que l'*Aleurites Fordii* trouve, sous le rapport du climat et des exigences économiques, les conditions propices à son exploitation.

Des appréciations analogues existent pour d'autres régions de l'Australie, notamment pour celle de Sydney.

On attache beaucoup d'intérêt à la nouvelle culture en Nouvelle-Zélande, notamment dans la péninsule septentrionale d'Auckland, en Argentine, au Kenya et au Tanganyika.

Le seul inconvénient à l'extension de la culture de l'*A. Fordii* HEMSL. en Floride est son manque de résistance aux intempéries. L'arbre craint la grande sécheresse et le froid; la période la plus critique pour lui se trouve comprise entre la fin de mars et le début d'avril, car elle correspond à sa floraison.

L'Australie a un climat plus propice que celui des Etats-Unis pour la bonne venue de l'*A. Fordii* HEMSL.; aussi les essais de culture y ont été multipliés; une des exploitations les plus importantes est celle de Johnston-River (Queensland) qui ne comprend pas moins de 7,500 arbres, tous de belle venue.

Conclusions.

L'huile de bois ou de tung est une des matières premières que l'Orient procure aux industries européennes. Les Chinois l'utilisaient depuis des siècles, mais ce n'est que récemment que ce produit a pris une place importante dans le commerce international.

Les chimistes et les techniciens ont éliminé un certain nombre de difficultés qui se rencontraient dans l'emploi de cette huile et en ont démontré les avantages.

La demande croissante du produit a déterminé des planteurs de divers pays à tenter la culture des Aleurites qui en sont la source. Dans les Etats méridionaux des Etats-Unis, les résultats semblent des plus intéressants. Des spécialistes enregistrent les moindres détails de la nouvelle entreprise. Ils publient avec grand soin leurs observations.

Les climats et les sols du Congo belge ne peuvent être comparés à ceux de la Floride, quoiqu'ils soient extrêmement variés dans les régions d'altitude. Dans notre Colonie existent des conditions économiques très favorables, par suite du bas prix des terrains et de la main-d'œuvre. Aussi, les premiers essais étant couronnés de succès, il semble que nous ayons, dans les Aleurites, une nouvelle culture à exploiter.

ALEURITES INTRODUITS AU CONGO BELGE
PAR LES SOINS DU JARDIN COLONIAL DE LAEKEN

NOMBRE DE NOIX OU PLANTES	LOCALITES	TERRITOIRES DISTRICTS OU PROVINCES	DATE DE L'ENVOI	ESPECES
76 kg. noix	Astrida	Ruanda-Urundi	8/4/31	<i>Aleurites Fordii</i>
10 kg. noix 100 - 50 noix	S.A.A.K. Tshibinda S.A.A.K.	District du Kivu	8/4/31 26/4/33	<i>A. Fordii</i> <i>A. Fordii</i> — <i>A. montana</i>
28 kg. noix 500 noix 10,430 noix 100 noix 40 kg. fruits	Elisabethville » » » »	Katanga » » » »	9/4/31 8/3/32 17/4/33 17/4/33 27/5/32	<i>A. Fordii</i> » » <i>A. montana</i> <i>A. Fordii</i>
10 kg. noix	Munama	Katanga	9/4/31	<i>A. Fordii</i>
10 kg. noix 500 noix 100 - 100 noix 40 kg. fruits	Nioka » » »	Haut-Ituri Distr. Kibali-Ituri » »	9/4/31 8/3/32 26/4/33 27/5/32	<i>A. Fordii</i> » <i>A. Fordii</i> — <i>A. montana</i> <i>A. Fordii</i>
5 kg. noix 50 kg. fruits 1,600 noix	Lusuniu- Costermansville Costermansville »	District du Kivu » »	9/4/31 27/5/32 20/2/34	<i>A. Fordii</i> » »
5 kg. noix 100 noix 10 kg. fruits 200 - 100 noix	Rutshuru » Pl. de Niongera Niongera	Kivu » » »	9/4/31 8/3/32 27/5/32 26/4/33	<i>A. Fordii</i> » » <i>A. Fordii</i> — <i>A. montana</i>
30 kg. noix 500 noix 47 kg. fruits 100 - 100 noix	Bunia » » »	Haut-Ituri » » »	9/4/31 8/3/32 27/5/32 26/4/33	<i>A. Fordii</i> » » <i>A. Fordii</i> — <i>A. montana</i>
500 noix	Mulungu	Kivu	8/3/32	<i>A. Fordii</i>
500 noix	Delele	Kibali-Ituri	8/3/32	<i>A. Fordii</i>
500 noix 75 kg. fruits	Stanleyville »	Prov. Orientale »	8/3/32 27/5/32	<i>A. Fordii</i> »
1,000 noix 94 kg. fruits	Usumbura »	Ruanda-Urundi »	8/3/32 27/5/32	<i>A. Fordii</i> »
100 noix 10 kg. fruits	Mukishi »	Lomami »	8/3/32 27/5/32	<i>A. Fordii</i> »

NOMBRE DE NOIX OU PLANTES	LOCALITES	TERRITOIRES DISTRICTS OU PROVINCES	DATE DE L'ENVOI	ESPECES
100 noix	Kisantu	Bas-Congo	8/3/32	<i>A. Fordii</i>
100 noix	Katana	Kivu	8/3/32	<i>A. Fordii</i>
100 noix	Dilolo	Lualaba	8/3/32	<i>A. Fordii</i>
10 kg. fruits	»	»	27/5/32	»
100 - 50 noix	»	»	26/4/33	<i>A. Fordii</i> — <i>A. montana</i>
1,300 noix	»	»	20/2/34	<i>A. Fordii</i>
100 noix	C ^{ie} du Lubilash (Kisamba)	Lomami	8/3/32	<i>A. Fordii</i>
20 kg. fruits	»	»	27/5/32	»
100 - 50 noix	»	»	26/4/33	<i>A. Fordii</i> — <i>A. montana</i>
40 kg. fruits	C ^{ie} Ruzizi	Lomami	27/5/32	<i>A. Fordii</i>
100 - 50 noix	»	»	26/4/33	<i>A. Fordii</i> — <i>A. montana</i>
31 kg. fruits	Léopoldville		27/5/32	<i>A. Fordii</i>
31 kg. noix	»		21/5/32	»
29 kg. fruits	»		21/5/32	»
21 kg. 1/2 noix	Plantat. de la Luba	Lomami	26/4/33	<i>A. Fordii</i>
100 - 50 noix	Repco	Haut-Congo	26/4/33	<i>A. Fordii</i> — <i>A. montana</i>
100 - 100 noix	Rubona	Ruanda		<i>A. Fordii</i> — <i>A. montana</i>
2,400 noix	Karuzi	Ruanda-Urundi	20/2/34	<i>A. Fordii</i>
2,400 noix	Banningville	Kwango	20/2/34	<i>A. Fordii</i>
1,400 noix	C ^{ie} de Libenge	Ubangi	19/5/34	<i>A. montana</i>
2,000 noix	»	»	19/5/34	<i>A. Fordii</i>
80 kg. graines et fruits	Kana Stations de l'INEAC et autres.	Uélé Haut-Congo Congo	23/5/35	<i>A. Fordii</i>

Il existe actuellement au Jardin Colonial :

36 plantes d'*Aleurites Fordii*, provenant d'un semis du 21/5/35.

2 » » *cordata*

2 » » *triloba*

1 semis de 27 noix » *trisperma*, du 17/1/36.

1 » 29 » » *montana*, » »

Le Chef jardinier, G. BUFFART.

La Rédaction du *Bulletin Agricole* serait heureuse de recevoir, de la part des réceptionnaires de ces graines, communication des résultats acquis par la culture des *Aleurites*.

Bibliographie.

- AMMAN, Paul: *Aleurites moluccana*. — « L'Agronomie Coloniale », 1935, pp. 1 à 8.
— Paris.
- CONCANNON, C. C.: *Tung Oil, Economic and Commercial Factors in the Development of a Domestic Tung Oil Industry*. — « Trade Promotion Series », n° 133. United States Government Printing Office, Washington, 1932.
- DE BELSUNGE, G.: *L'Arbre à toung et l'huile de toung*. — « Bulletin des Matières Grasses de l'Institut Colonial de Marseille », Marseille, 1931, 15^e année, n° 6, pp. 178-194.
- GAGNEPAIN, F.: *Deux espèces distinctes, sous le nom d' « Aleurites cordata R. Br. »*. — « Revue de Botanique appliquée et d'Agriculture tropicale », 1934, pp. 338 à 340, Paris.
- GARDNER, Henry A.: *The Tung Oil Industry in the South*. — « Industrial and Engineering Chemistry », publié par l'American Chemical Society. Vol. 24, p. 687, juin 1932.
- Circulaires* n^{os} 376, 424, 446. — « Scientific Section, Educational Bureau, American Paint and Varnish Manufacturers Association », 2201 New-York Ave, N. W., Washington D. C., janvier 1931, janvier 1933 et décembre 1933.
- HEYNE, K.: *De Nuttige Planten van Nederlandsch Indie*. — 2^e Edition, 3 volumes, 1927, Departement van Landbouw, Nijverheid en Handel, Buitenzorg (Java).
- KENMUIR, J.: *Tung Oil, A New American Industry*. — « Makiling Echo », vol. XII, n° 2, p. 106, 1933.
- LEPLAE, E. (Prof.): *Traité d'Agriculture générale et de Cultures spéciales des pays tempérés, subtropicaux et tropicaux*, 3^e édition, 2 volumes, 1932, Uystpruyst, Louvain.
- Mc CLURE, F. A.: *Tung Oil in the Yangtze Valley*. — « Lingnan Sci. Jour. », vol. 9, n° 3, octobre 1930.
- MOTTE, Jean: *L' « Aleurites cordata » au Japon*. — « L'Agronomie Coloniale », 1935, pp. 183 à 193, 7 à 15, 45 à 55, Paris.
- MOWRY, Harold: *Variation on the Tung-Oil Tree*. — « Bulletin n° 247, University of Florida, Agricultural Station », Gainesville, mai 1932.
- MOWRY, Harold, and CAMP, A. F.: *A preliminary Report on Zinc Sulphate as a correctif for Bronzing of tung trees*. — « Bulletin n° 273, University of Florida, Agricultural Experiment Station », Gainesville, Florida, décembre 1934.
- NEWELL, Wilmon, MOWRY, Harold, et BARNETTE, R. M.: *The Tung-oil tree*. — « Bulletin n° 221, University of Florida, Agricultural Experiment Station », Gainesville, octobre 1930.
- OUDOT, M.: *L'Huile de bois de Chine et sa production en Indochine*. — « L'Agronomie Coloniale », 1934, pp. 140 à 147, Paris.
- RUSSELL, W.: *Les Aleurites producteurs d'huile*. — « Revue de Botanique Appliquée et d'Agriculture tropicale », 1934, pp. 335 à 337, Paris.
- VILA, A.: *Travaux de l'Office national des Recherches et Inventions sur les Huiles de bois de Chine et des Colonies françaises*. — « L'Agronomie Coloniale », juin 1934, pp. 161 à 167, Paris.
- Culture de l' « Aleurites Fordii » aux Etats-Unis et en Australie*. — « Bull. Imper. Inst. », 1934, XXXII, pp. 359 à 562.
- Tung Oil in Chekiang*. — « Chinese Economic Journal », vol. XI, n° 5, Bureau of Foreign Trade, Ministry of Industry, Shanghai, novembre 1932.

La question des plantes à parfum

En juin 1933, un rapport relatif aux premiers essais de culture de plantes à parfums effectués par une société privée dans le Kibali-Ituri fut présenté aux Journées d'Agronomie Coloniale.

Depuis lors, de nombreux colons se sont livrés à des essais semblables. Si ceux-ci n'ont pas toujours donné des résultats pratiques, ils ont cependant démontré la possibilité de produire des essences aromatiques au Congo Belge. Cette possibilité n'était d'ailleurs pas inconnue.

Dès 1903, le Ministère des Colonies recevait des échantillons d'essences aromatiques provenant du Jardin Botanique d'Eala. Des essais de distillation se pratiquèrent jusqu'en ces dernières années dans cet établissement sur des plantes aromatiques variées, cultivées sur place avec succès. Les essences obtenues furent analysées au Laboratoire de Chimie et d'Oniologie du Ministère des Colonies.

En 1928, une mission privée composée de spécialistes français visita la Colonie et conclut dans son rapport à la bonne qualité des essences distillées au cours de son voyage et à la possibilité de la culture de nombreuses plantes à parfums dans diverses régions du Congo Belge.

Il fallut l'initiative et la persévérance de quelques colons isolés pour arriver à produire régulièrement des essences de Géranium rosat, ce qui se fait depuis près de deux ans.

La culture de cette plante semble se développer assez rapidement au Kivu et dans l'Ituri; 5 colons exportent déjà de l'essence. D'autres se préparent à étendre leur activité dans le même sens en annexant à leurs plantations arbusitives des cultures de plantes à parfums à rendement plus rapide.

La Direction Générale de l'Agriculture du Ministère des Colonies, de même que le Service de l'Agriculture d'Afrique, étudient depuis longtemps ce nouveau domaine de l'agriculture congolaise et de nombreuses plantes à parfums sont à l'essai dans les stations de recherches.

Poursuivant son programme de propagande et de vulgarisation agricole, la Direction Générale de l'Agriculture attire depuis quelque temps déjà l'attention des planteurs sur les possibilités de la culture de certaines plantes à parfums et à essences aromatiques. A cet effet, elle a commencé une série de publications relatives à ces cultures.

Les colons pourront se procurer, soit au Ministère des Colonies, soit au Service de l'Agriculture en Afrique, les deux brochures déjà parues, la première traitant du Géranium rosat, la seconde des Graminées à parfums. Une troisième est sous presse et a trait à la production des essences de divers Citrus.

Ces publications sont à la portée de tous; elles ne comportent que les notions élémentaires de la culture de la plante et de la production de son essence. Les planteurs qui s'intéressent à cette nouvelle spéculation devraient y apporter le fruit de leurs connaissances et recherches personnelles. Les Services officiels d'Europe et d'Afrique sont à leur disposition pour leur donner tous renseignements complémentaires. Les données nouvelles sur la question et les résultats enregistrés au Congo ou ailleurs seront publiés au moment opportun.

Si la production des essences aromatiques mérite d'être encouragée au Congo Belge, il est cependant du devoir de l'Administration de mettre les planteurs en garde contre un emballement, toujours regrettable, pour la culture des plantes à parfums en général et contre le choix irraisonné de l'une ou l'autre espèce en particulier.

Tout d'abord, on ne peut perdre de vue que la production des essences aromatiques ou huiles essentielles est limitée par la saturation rapide du marché et qu'elle est, de plus, concurrencée par la fabrication des parfums et essences synthétiques. Si celle-ci ne semble pas pouvoir empêcher la vulgarisation des essences naturelles, elle est cependant capable de troubler profondément l'allure d'un marché brusquement saturé par des essences d'origine nouvelle et de qualité inconnue et peut-être inférieure.

Quoi qu'il en soit, la culture des plantes à essences ne s'étendra pas à de grandes surfaces; de ce fait, elle intéressera les petits colons qui n'ont à leur disposition que des concessions de faible étendue. De plus, elle pourra se faire dans des exploitations éloignées des voies de communication, le produit représentant une grande valeur pour un très faible poids.

Les colons qui voudront s'y adonner devront acquérir une expérience nouvelle; ils ne pourront mettre en culture que les plantes strictement appropriées au milieu, en s'inspirant des conditions du marché et de la tendance générale de la production.

Ils ne perdront pas de vue qu'une variété étrangère, introduite au Congo, ne produira pas nécessairement une essence de composition rigoureusement identique à celle obtenue dans son pays d'origine.

C'est ainsi que l'essence de Géranium produite au Congo par la meilleure variété connue de *Pelargonium*, ne ressemble pas tout à fait à l'essence de la même variété cultivée à la Réunion. Cette essence de Géranium Congo contient un pourcentage plus élevé d'éthers, qui en diminue la valeur. En outre, les tâtonnements inévitables dans la technique de distillation ont pour effet d'obtenir des essences de composition irrégulière, nécessitant souvent certaines manipulations avant de pouvoir être mises en vente.

Cette qualité inférieure, d'une part, et la méfiance naturelle de la clientèle à l'égard des essences d'origine nouvelle, d'autre part, entraînent inévitablement une cotation moindre du produit. On peut de ce fait estimer acceptable le prix de 240 francs belges obtenu par de l'essence de Géranium Congo, alors que l'essence produite à la Réunion cote environ 340 francs.

Enfin, pour ne pas provoquer une surproduction momentanée peut-être, mais toujours préjudiciable, il est à conseiller de varier les cultures afin de profiter des exigences d'une consommation aussi capricieuse que rapidement satisfaite.

Dans ce but, les colons se renseigneront auprès de leur correspondant en Europe au sujet de la gamme des essences à produire ou des cultures à abandonner. Cette prospection du marché est des plus délicates et ne devrait être confiée qu'à des spécialistes bien introduits, possédant les connaissances techniques requises. Pour se créer une place sur le marché des parfums parmi une clientèle des plus difficiles, le planteur doit joindre aux capacités professionnelles de son représentant des connaissances techniques personnelles qui sont indispensables pour la distillation des récoltes, la production et le traitement de l'essence sur place.

Ici encore l'Administration croit nécessaire d'attirer l'attention des planteurs sur la difficulté qu'ils rencontreront à déterminer la parfaite technique de distillation, laquelle ne pourra pas toujours être réalisée dans le genre d'appareil adéquat.

Aussi, les premiers essais de production d'essence doivent-ils être convenablement suivis et contrôlés. Dans ce but, le Ministère des Colonies se chargera de faire analyser les échantillons d'essence que les planteurs lui feront parvenir.

Voici les conditions auxquelles doivent répondre ces échantillons:

La quantité d'essence à envoyer ne sera pas inférieure à 150 centimètres cubes. Elle sera si possible de 500 centimètres cubes pour permettre plusieurs analyses complètes et comparatives.

Avant l'expédition, l'essence doit être conservée à l'abri de l'air et de la lumière. Le récipient sera en verre ou en métal inattaquable par l'essence; il sera complètement rempli pour éviter la présence d'air dans le flacon et l'agitation du liquide au cours du transport. Le bouchon sera à l'émeri, ou à défaut, en liège ou caoutchouc neuf, garni au besoin de papier d'argent ou d'étain.

L'emballage sera particulièrement soigné et conçu de façon à isoler le récipient pour que l'essence subisse le moins possible de variations de température.

Chaque envoi fera l'objet d'une note spéciale mentionnant:

Nature de l'essence.

Nom scientifique du végétal; parties de la plante traitées: feuilles avec ou sans pédoncule, limbe, gaine, tige, boutons, fleurs, fruits, racines...

Etat et âge de la végétation au moment du prélèvement de la matière première: floraison, maturité, première coupe...

Date et moment de la récolte, état du temps: pluie, temps sec, matin, plein soleil...

Nature du terrain ayant porté la récolte.

Etat de la matière première au moment de la distillation: frais, sec, humide, fané, demi-fané, fermenté... avec indications éventuelles du degré d'humidité, de la durée de fanage ou de fermentation.

Poids du produit admis en distillation.

Poids du ou des chargements.

Type d'appareil de distillation.

Durée de la distillation.

Température de distillation de la masse: initiale, finale, constante; allure de la distillation: lente, rapide...

Température au réfrigérant.

Allure d'écoulement du produit distillé: lente, rapide au début; aspect, odeur, fluidité chronologique.

Débit de l'essencier; comportement du produit dans l'essencier. Température au moment de la vidange.

Quantité de produit distillé obtenue.

Etat et qualité des petites eaux (joindre éventuellement échantillon).

Modifications éventuelles du produit pendant la conservation.

Si au cours de la distillation, on remarque une grande différence d'aspect; couleur, odeur, fluidité du produit, les distillats successifs seront séparés et expédiés comme tels; il sera tenu note des températures: durée et caractéristiques correspondantes.

Si, comme il est souhaitable, le planteur veut sacrifier sa première récolte pour mettre tout d'abord sa distillation au point et présenter d'emblée par la suite un produit impeccable et régulier, il pourra procéder comme suit: la quantité de produit à distiller ayant été récoltée en proportion suffisante pour fournir plusieurs échantillons d'analyse, la distillation sera mise en route et le distillat sera recueilli toutes les x minutes en flacons séparés, successivement. Les produits de cette distillation fractionnée seront, par exemple, répartis en six flacons prélevés successivement tous les quarts d'heure, si la distillation totale dure nonante minutes. Chaque flacon sera pourvu d'un numéro d'ordre repris avec toutes les indications désirables dans le rapport.

Les huiles essentielles étant toujours composées de plusieurs éléments, de volatilité et de qualité différentes, la confrontation des résultats de l'analyse des distillats successifs avec les indications relatives aux températures, à la durée, etc., renseigneront immédiatement sur les modifications à apporter aux distillations ultérieures. De la sorte, ces dernières seront rapidement parfaites.

Bref, les planteurs mettront tout en œuvre, non seulement pour obtenir les meilleures récoltes, mais aussi pour arriver le plus rapidement possible à la présentation d'une essence irréprochable et, dans ce but, ils auront l'attention attirée par tous les détails qui pourraient contribuer à établir la parfaite distillation, à faciliter la tâche du spécialiste, à guider son analyse et à en interpréter les résultats.

La lutte contre les locustes

Pour une politique antiacridienne rationnelle

par M. B. P. UVAROV,

de l'Imperial Institute of Entomology de Londres.

La conception générale que l'on se fait des locustes est celle d'insectes qui apparaissent soudainement dans une région, en énormes essaims assombrissant le ciel et qui disparaissent ensuite laissant, à la place de riches pâtures et d'abondantes récoltes, un sol complètement dénudé. L'origine mystérieuse des essaims, leurs énormes dimensions et le nombre incalculable d'individus dont ils sont composés, tout concourt à créer l'impression que nous sommes sans défense et qu'une lutte victorieuse contre ce fléau est absolument impossible. C'est exactement cet esprit de complète impossibilité qui caractérise la politique antiacridienne dans le monde entier. Dans la grande majorité des contrées sujettes aux ravages périodiques des locustes, rien n'a jamais été entrepris pour prévenir l'apparition des essaims et l'attention n'a été portée sur ces insectes que lorsqu'il était trop tard, c'est-à-dire lorsque l'importance de l'invasion était telle que toute lutte contre elle devait être considérée comme perdue avant d'être commencée.

L'organisation de défense est uniquement destinée à préserver les récoltes et à réduire les pertes. Des sommes énormes sont dépensées à cette fin et les résultats ne compensent pas toujours cet effort. En Argentine, par exemple, les sommes investies dans la lutte contre les locustes durant la période 1897-1933 se sont totalisées par plus de 11 millions de livres sterling. Cela signifie que la moyenne des dépenses annuelles a été de l'ordre de 300.000 livres sterling par an, avec des maxima atteignant certaines années plus d'un million de livres sterling. Au cours des années 1920 à 1928, l'Union Sud-Africaine a dépensé 1.125.000 livres sterling pour la lutte antiacridienne, soit une dépense moyenne annuelle de 125.000 livres sterling, qui s'est même élevée à 1.400.000 livres sterling pour l'année 1934. A ces frais, il faut ajouter la valeur de plusieurs dizaines de millions de journées de travail consacrées à la lutte légalement obligatoire de la population contre les locustes. De tout ceci, il ressort clairement que l'aspect économique du problème acridien est très sérieux et important.

L'objection qu'on peut faire, c'est que les locustes ne constituent pas un fléau universel et que leurs dévastations ne se produisent que dans certaines contrées. En fait, cependant, il n'y a que quelques régions de chaque continent qui en sont totalement exemptes. Si l'Europe occidentale et centrale est dans ce cas, aucun essaim de locustes n'y étant apparu depuis près d'un siècle, il n'en est pas de même des contrées méditerranéennes qui souffrent encore régulièrement de ce fléau, témoin la forte invasion qui a actuellement pour théâtre l'Espagne méridionale. A la limite Sud-Est de l'Europe, dans les steppes de la

Russie et du Caucase, les locustes constituent un fléau régulier. Si nous considérons l'Asie, toute la moitié Sud de cet énorme continent, sauf les plateaux et les montagnes les plus élevés, est ravagée de temps à autre par les locustes et les plaines herbeuses de la Sibérie sont sujettes aux invasions régulières des sauterelles qui sont les plus proches parentes des locustes. Le continent africain peut être placé en entier dans la zone de danger et les dévastations qui y ont été occasionnées par les locustes au cours de ces dernières années sont bien connues. En Amérique du Sud, l'Argentine n'est pas la seule contrée qui paie un lourd tribut au fléau et d'autres Etats de ce continent en souffrent tout aussi lourdement. En Amérique du Nord, tout comme en Sibérie, les locustes sont remplacés par les sauterelles, mais le problème économique reste essentiellement le même. Le continent le plus petit et le plus éloigné, l'Australie, bien qu'encore peu développé au point de vue agricole, a déjà reçu de sérieux avertissements de catastrophes imminentes et pas plus tard que l'an dernier, de vastes étendues y ont été dévastées par les locustes.

Les espèces de locustes ne sont évidemment pas les mêmes pour chaque continent et pour chaque contrée ravagée et leurs mœurs varient quelque peu, mais les caractères essentiels du problème acridien sont remarquablement identiques dans le monde entier.

Le premier caractère du problème réside dans le fait que les zones couvertes par les locustes dans leurs migrations sont beaucoup plus étendues que les aires d'envahissement de la plupart des autres insectes. Le résultat en est que des essaims prenant naissance au cours d'une saison donnée dans une certaine contrée, peuvent bientôt franchir les limites de cette contrée et envahir des territoires éloignés. Un excellent exemple nous en est donné par les mouvements du locuste migrateur en Afrique, au cours de la récente extension du fléau. Il est actuellement établi, d'une façon indubitable, que les premiers petits essaims de ce locuste prirent naissance vers 1926 dans les zones d'inondation du moyen Niger, au sud-ouest de Tombouctou, dans le Soudan français. S'étendant graduellement et s'accroissant en nombre et en importance après chaque saison de reproduction, ces essaims envahirent bientôt toute l'Afrique occidentale, puis le Soudan anglo-égyptien, balayèrent l'Afrique orientale pour retraverser ensuite le continent de la Rhodésie au Sud-Ouest africain. Ces développements peuvent sembler quelque peu fantastiques, mais ils ont été suivis année par année, et il a suffi de cinq années, au cours desquelles dix générations successives ont été produites en chemin, pour accomplir une double traversée du continent africain et envahir la plus grande partie de celui-ci.

De vastes migrations d'essaims de locustes ont été observées à de nombreuses reprises dans les autres contrées et leur dédain complet des limites politiques des pays intéressés fait ressortir combien il est futile de vouloir chercher une solution du problème acridien sur une autre base que la base internationale.

On a fait souvent ressortir la nécessité d'une coopération internationale pour la lutte contre les locustes, mais le type de coopération envisagé est aussi inutile pour aboutir à une réelle solution du problème acridien que les mesures défensives prises sporadiquement dans chacune des contrées envahies. Dans les pays qui dépensent de fortes sommes pour la lutte antiacridienne sur leur propre territoire, il a été souvent suggéré qu'une politique énergétique similaire dans chacune des autres contrées aboutirait à la suppression rapide et complète du fléau. Ceci est une erreur totale, car le nombre des essaims — pour ne rien dire du nombre des insectes constituant ces essaims — est si grand, qu'un simple calcul montrera l'impossibilité de les exterminer. En fait, si un couple de locustes donne une centaine de descendants, ce qui est une estimation fort modérée, la destruction de 98 % de cette progéniture maintient encore le chiffre initial de deux locustes, et il n'y a pas de doute qu'un tel pourcentage de destruction ne saurait pratiquement être atteint, si ce n'est dans les contrées les plus peuplées et les plus hautement civilisées. On ne peut pas espérer débarasser un continent comme l'Afrique des essaims de locustes errants sur ses déserts, ses brousses denses et ses marais, par une campagne antiacridienne même universelle. D'ailleurs, les dépenses occasionnées par une pareille cam-

pagne se chiffraient par des nombres astronomiques, et dans certaines des zones les plus exposées, la main-d'œuvre serait absolument insuffisante pour l'exécution.

Il est clair donc qu'on devra imaginer d'autres plans stratégiques pour venir à bout de ce formidable fléau. Une base saine pour l'établissement de pareils plans nous est fournie par certains des résultats des études les plus récentes sur le problème. Nous avons déjà vu que l'invasion du locuste niigrateur (*Locusta migratoria* L.) sur la plus grande partie du continent africain a pris son origine dans une seule zone relativement petite. De même, il est presque certain maintenant que les essaims du terrible locuste rouge (*Nomadacris septemfasciata* SERV.) qui envahissent actuellement pratiquement toute l'Afrique, au sud de l'Equateur, ont pris naissance, il y a quelques années, dans deux ou trois petites zones de la Rhodésie du Nord et du Territoire du Tanganyika. Dans le cas du locuste du désert (*Schistocerca gregaria* FORSK.) qui constitue une grave menace pour les cultures et en particulier pour les plantations de coton en Afrique occidentale, au Soudan, en Iracq et aux Indes, il y a toutes raisons d'espérer que les sources originelles des invasions seront découvertes avant peu, certaines étant même déjà connues. Les essaims du locuste marocain (*Dociostaurus maroccanus* THNB.), un fléau redouté pour les cultures dans toutes les contrées méditerranéennes, en Iracq, en Iran et au Turkestan, peuvent s'étendre sur des provinces entières, mais ces essaims ont leurs lieux d'origine dans des zones étroites et nettement définies, ayant des conditions particulières de sol et de végétation. Aucune recherche comparable en vue de découvrir les lieux d'origine des essaims, n'a encore été organisée dans d'autres parties du monde, mais même là, les connaissances incomplètes que nous possédons sur le problème acridien prouvent d'une façon indubitable qu'un même état de choses existe dans le monde entier. Les apparitions de locustes commencent toujours par la formation de quelques essaims dans des zones relativement petites et à conditions naturelles particulières, et l'invasion s'étend ensuite graduellement sur toute la contrée et au delà de ses limites.

L'importance de cette découverte générale, en vue d'établir une politique antiacridienne saine, n'est pas difficile à comprendre. Cela signifie que dès que les **centres de dispersion** des locustes seraient localisés, il deviendrait relativement facile de les tenir en observation constante et de supprimer leur dispersion à ses débuts, lorsque les essaims ne sont encore ni grands, ni nombreux. Il résulterait de cette politique, une prévention efficace des invasions, ce qui est évidemment de loin préférable à la politique purement défensive qui a été pratiquée et l'est encore actuellement dans toutes les contrées.

Le coût de cette politique préventive serait certainement bien moins élevé que celui d'une lutte ou d'une tentative de lutte contre les essaims qui se sont répandus sur toute la contrée. De plus, par cette politique, toute perte culturale serait évitée.

Les difficultés de l'organisation d'une lutte préventive contre les locustes, telle que celle indiquée ci-dessus, sont surtout d'ordre psychologique et politique. C'est un sentiment commun à l'humanité qu'un danger est rarement compris avant qu'il ne soit trop tard pour l'éviter et qu'il est facilement oublié lorsqu'il a disparu. Comme les essaims de locustes n'apparaissent que périodiquement, avec des intervalles de plusieurs années de tranquillité, il n'est pas facile de persuader ceux qu'ils menacent de dépenser, même de petites sommes, en vue de prévenir une invasion dont il n'y a encore aucun signe avertisseur. Mais une fois que les essaims apparaissent et sèment la panique, les dépenses ne sont plus comptées et l'argent et le travail sont gaspillés dans une lutte sans espoir contre un ennemi que le nombre rend invincible. Lorsque la période d'essaimage est passée, la victoire est cependant proclamée et il devient pratiquement impossible de convaincre les autorités que le répit est seulement temporaire et qu'une nouvelle invasion est certaine dans quelques années. Finalement, cette invasion « **inattendue** » et que « **rien ne faisait prévoir** » arrive et toute l'histoire recommence.

Jusque dans ces derniers temps, cette politique à courte vue avait sa justification dans l'insuffisance de connaissance des mœurs et des centres de disper-

sion des essaims de locustes. Maintenant, comme nous l'avons vu précédemment, il a été démontré d'une façon convaincante qu'en ce qui concerne les diverses espèces de locustes, la politique de prévention peut être basée sur des données absolument sûres.

Dans le cas de chaque espèce de locuste, la première mesure à prendre pour l'accomplissement d'une telle politique antiacridienne préventive consistera dans une recherche complète du parcours des invasions, en vue de découvrir les centres de dispersion. Comme les essaims de locustes montrent le plus parfait dédain pour toutes limites territoriales, les recherches doivent avoir un caractère international et couvrir toute l'étendue du territoire que l'espèce particulière de locuste peut parcourir. C'est exactement sur cette base que les recherches sur les locustes effectuées en Afrique et en Asie occidentale ont été organisées par le Gouvernement britannique. Les diverses contrées de cet immense territoire ont accepté d'envoyer des rapports mensuels sur la situation acridienne à l'Imperial Institute of Entomology de Londres, reconnu comme centre international des recherches antiacridiennes. Ces rapports, accompagnés de cartes indiquant les endroits de reproduction et les mouvements des essaims de locustes, sont soigneusement étudiés et des cartes générales et des rapports d'ensemble sont préparés. Ces rapports d'ensemble permettent aux spécialistes de l'Institut de découvrir les voies principales et les directions des migrations, ainsi que les zones qui conviennent à la reproduction. En remontant la suite des rapports jusqu'aux premiers stades de l'invasion, il a été trouvé possible de retracer dans un sens rétrograde la marche des essaims, jusqu'à leurs lieux d'origine, c'est-à-dire jusqu'aux centres probables de dispersion.

La mesure suivante consistait à rechercher sur place les centres de dispersion supposés et à les déterminer plus nettement. Les Gouvernements britannique, français, indien et belge chargèrent de cette tâche plusieurs entomologistes qui se rendirent aux endroits déterminés. Certaines zones ont déjà été prospectées et d'importantes conclusions pratiques en ont été obtenues, mais les territoires à étudier sont très étendus et certains d'entre eux sont d'accès difficile. C'est pourquoi cette tâche n'est pas encore achevée, bien qu'on puisse en entrevoir la fin dans quelques années.

Cependant, en ce qui concerne une espèce de locuste, le locuste migrateur, le travail de prospection préliminaire peut être considéré comme achevé et le problème est mûr pour l'organisation pratique d'une lutte préventive contre ce locuste. Mais c'est une chose pour les hommes de science de montrer la voie rationnelle pour la solution d'un problème, et une toute autre chose d'espérer que les mesures nécessaires seront prises pour atteindre cette solution. Dans ce cas particulier, la difficulté de prendre des mesures pratiques s'aggrave du fait qu'il est nécessaire de créer une organisation qui ait un caractère international. Lorsqu'une unique zone de dispersion présente une source de danger pour l'ensemble du continent, il n'est que naturel que toutes les contrées menacées prennent une part active à l'organisation d'une lutte permanente dans cette zone. La tâche de créer une telle organisation permanente paraît difficile, mais elle entre dans la sphère d'action des hommes politiques et non dans celle des entomologistes.

Le cas du locuste migrateur en Afrique est toutefois un cas extrême. Pour quelques autres espèces, le problème est moins ardu, car il est plus localisé et souvent une zone de dispersion ne fournit des essaims de locustes qu'à une seule contrée. Tel est le cas, par exemple, pour le locuste marocain, un fléau notoire pour les pays cultivateurs de coton. Les recherches de l'auteur de ces lignes en Turquie et en Iracq et les études détaillées de M. Pasquier en Algérie, ont démontré définitivement que ce locuste peut facilement être tenu sous contrôle dans chacune des contrées infestées. D'ailleurs, une organisation pour l'inspection des centres de dispersion fonctionne déjà en Algérie et il y a toutes raisons de penser que ceci signifie la fin des invasions de ce pays par ce locuste. Le coût d'une organisation permanente qui devrait être considéré comme une prime d'assurance contre les invasions, est très peu élevé en comparaison des dépenses périodiques effectuées pour lutter contre ces invasions.

Malheureusement, d'autres contrées, même parmi celles où le travail de recherche préliminaire a été effectué, préfèrent encore le système antique qui consiste à attendre que les essaims aient commencé leurs ravages, avant de faire quoique ce soit pour lutter contre eux.

Pour conclure, les recherches effectuées et l'expérience acquise durant ces dernières années prouvent que le grand problème acridien n'est pas impossible à résoudre. Cette solution ne peut toutefois être obtenue que par le moyen d'une vaste organisation de recherches dans les centres primaires de dispersion. Ces recherches fourniront les faits essentiels pour le développement d'une politique antiacridienne intelligente et permanente dans les zones naturelles d'habitat de chaque espèce de locustes. Dans les deux stades du travail, le succès dépend d'une coopération internationale effective et d'une organisation centrale efficace. Ces deux conditions ayant été réalisées, le problème acridien perdra bien vite de son énorme importance, mais une surveillance constante restera nécessaire dans les foyers primaires de dispersion.

C'est un signe d'espoir qu'à l'heure actuelle les idées de coopération internationale dans les recherches antiacridiennes, en vue d'établir une politique préventive, sont presque universellement acceptées. Cette politique a été pleinement approuvée par une Conférence internationale antiacridienne, qui s'est tenue à Londres en 1934, et à laquelle treize pays prirent part. Il est permis d'espérer qu'à la prochaine Conférence, qui sera tenue au Caire, en 1936, les plans internationaux de lutte antiacridienne pourront englober toutes les contrées du monde qui souffrent des ravages du plus ancien et du plus grand ennemi de l'agriculture.

(Traduction de l'article de M. B. Uvarov.)

Quelques produits résineux du Congo

Bolungu — Kasuku — Kela

par L. TIHON,

Ing. A. I. Gx.

Ancien directeur du Laboratoire de Chimie de Léopoldville.

L'industrie utilise des proportions toujours croissantes de produits résineux. Le seul de l'espèce qui, jusqu'à présent, au Congo, fait l'objet d'un commerce d'exportation, florissant d'ailleurs, est le copal dont la production n'a cessé d'augmenter ces dernières années. Je ne m'attarderai point à cette précieuse matière, voulant m'en tenir à certaines oléorésines d'intérêt plutôt local.

Bolungu.

L'oléorésine « *Bolungu, Bolaka, Bokungu* », produit par le *Symphonia globulifera* de la famille des Guttiféracées, est de couleur jaunâtre fonçant rapidement pour devenir brun rougeâtre. Elle s'écoule assez abondamment des arbres à la suite de blessures ou plaies et s'accumule à leur pied où elle forme, au bout d'un certain temps, une masse dont la surface devient de plus en plus colorée, en même temps qu'elle durcit et se change en amas noirâtre. Elle est récoltée, à l'occasion, par les indigènes qui, par malaxage dans l'eau, la purifient et s'en servent pour calfater leurs pirogues, enduire leurs cordages et faire des torches qui brûlent sans odeur ni fumée.

Soluble dans le sulfure de carbone, ligroïne, essence de térébenthine, chloroforme, éther et partiellement soluble dans l'alcool bouillant.

Une analyse de cette matière à fourni :

Eau, essence volatile	3.1%
Cendres	1.1%
Débris végétaux	25.8%
Matières résineuses	70 %

Si cette matière, ramollie par la chaleur, prend aisément les empreintes, il faut convenir que ces dernières sont loin d'être fines.

Cette oléorésine, à la sortie des plaies pratiquées dans l'arbre, est souvent jaunâtre et considérée comme très efficace, par les indigènes, pour guérir les ulcères et certains abcès.

L'écorce du *Symphonia*, qui fournit également des graines oléagineuses, serait utilisée par les indigènes comme vomitif, selon certains, comme tonique selon d'autres.

Cette résine a servi à Léopoldville pour le revêtement de certaines avenues; en mélange avec du sable et du gravier, elle donne de bons résultats.

Kasuku.

Cette oléorésine est produite par le « m'Pafu », *Canarium*, vraisemblablement le *C. Schweinfurthii* de la famille des Burséracées, arbre quelque peu répandu dans certaines régions de la Colonie et dont le bois est utilisé, notamment, pour la fabrication des pirogues. Cet élémi, de couleur blanc verdâtre, d'aspect vitreux, opaque et d'odeur très aromatique, est principalement utilisé par les indigènes (Territoire de Kongolo) pour la fabrication de torches qui ont, d'après les échantillons reçus antérieurement par nous, les dimensions approximativement de 40 cm. de longueur sur 3 à 4 cm. de diamètre. Elles brûlent aisément, donnant une flamme assez éclairante sans trop de fumée. Cet élémi servirait également comme encens. Les indigènes du territoire de Kongolo, qui le désignent encore sous les noms de « Kabanda » ou « Kafwa », l'utilisent aussi en guise de poix pour calfater et réparer leurs pirogues.

Bien que les élémis aient été utilisés couramment en médecine, où ils entraient dans la composition de pommades, d'onguents, actuellement ils sont presque abandonnés et ne servent plus guère que pour la fabrication de vernis et d'encre pour lithographie.

L'intérêt des *Canarium* ne réside pas seulement dans la production d'oléorésine; je ne puis, dès lors, passer sous silence la nature oléagineuse des fruits. Ceux-ci, de la forme d'une prune, contiennent jusqu'à 68 à 75 p. c. d'huile, de couleur quelque peu verdâtre, de goût fruité, plus estimée que l'huile de palme des indigènes du territoire de Kongolo. Les fruits sont parfois mangés tels quels, préalablement chauffés; mais le plus ordinairement, les indigènes en extraient l'huile pour la consommation et la toilette; dans le territoire de Kongolo, cette extraction se fait par pression, tandis que dans d'autres régions du Haut-Luapula, la cuisson des fruits est précédée généralement d'un enfouissement pendant plusieurs jours.

Kela.

Cette oléorésine, originaire de l'Ubangi, est produite par un arbre de la région de Zongo. Cette essence constitue l'élément ligneux principal de la savane arborée couvrant les collines rocheuses en bordure de l'Ubangi au nord de Zongo.

L'existence de cet arbre à vernis est connue depuis longtemps déjà ; je reçus à Coquilhatville lors d'une mission agronomique (1918) un échantillon de vernis végétal, en quantité trop faible cependant pour me permettre d'entreprendre quelques essais.

Si ce vernis était connu et utilisé par les Européens des deux rives de l'Ubangi, la détermination scientifique de l'essence productrice restait néanmoins encore à faire.

Grâce à l'envoi des éléments botaniques complets de cet arbre par l'administrateur de Zongo, M. Glenisson, l'identification de l'arbre à vernis put être faite par M. Staner, conservateur au Jardin Botanique de Bruxelles, qui en donne la description suivante :

« *Daniella Oliveri* HUTCH. et DALZ., Fl. W. Afr. 1, pt 2, 341, fig. 131 B ; in Kew Bull. 1928, 382 ; *Paradaniella Oliveri* ROLFE, in Kew Bull., Add. Ser. IX, 270 (1911) nomen ; in Kew Bull. 1912, 96 ; *Daniella thurifera* OLIV. (non BENN.) in Fl. Trop. Afr. II, 300, et Hook. Icon. 2406 quoad plant *Heudelotii et Barteri* et Tab., CHEV., Explor. Bot. Afr. Occ. Fr. I, 231.

» Arbre de plus ou moins 15 m. de hauteur et de 0.70-1 m. 10 de diamètre, écorce gris rougeâtre, cicatrices foliaires et stipulaires fortement marquées. Rameaux lenticellés, légèrement pubescents immédiatement sous l'insertion des stipules. Stipules présentes seulement aux extrémités des rameaux, plus ou moins cucullées aiguës et rapidement caduques. Feuilles alternes composées, paripennées, 5-11 juguées : rachis de 38-46 cm. de long ; cylindrique, fortement renflé à la base et y crénelé, finement strié longitudinalement, légèrement pubescent à la base ; folioles petiolées, petiolules crénelés légèrement épaissis, de 5 à 15 mm. de long ; limbe oblong, elliptique, inéquilatéral, arrondi-cunéiforme à la base, acuminé au sommet, face supérieure brillante, face inférieure plus mate de consistance fortement papyracée, ponctuations nombreuses correspondant à des lacunes remplies d'une substance amorphe granuleuse (« vernis » ?) sises dans le tissu palissadique ou dans le parenchyme lacuneux, de 8-15 cm. de long et de 5-7.5 cm. de large ; nervures latérales apparentes sur la face supérieure, obliques ; à plus de 14 de chaque côté de la nervure médiane, anastomosées en arc vers le bord et formant avec les nervures secondaires une réticulation visible sur les deux faces, nervure médiane glabre, très proéminente à la face inférieure. Panicules amples de 20-30 cm. de long et de 15-25 cm. de large, multiflores, à rameaux alternes, recourbés. Pédicelles de 2 à 2.5 cm. de long fortement renflés au sommet. Gousse glabre obliquement ovale-

oblongue ou ellipto-oblongue, comprimée, rostrée au sommet, char-tacée, de 6-8 cm. de long et de 3-4 cm. de large stipitée; valves brun clair; gynophore émergeant du milieu du renflement du pédicelle, de 6-7 cm. de long. Une graine, largement elliptique-oblongue ou suborbiculaire comprimée, de 2-2.5 cm. de longueur, funicule grêle, d'environ 1 à 1.5 cm. de long, s'attachant à la graine par un petit arille brun crémeux.

Selon Staner, l'aire de dispersion de cette essence est assez vaste. (Soudan, Steppes du Sénégal, du Togo, de la Nigérie, du Cameroun et du Chari.)

Selon Ruffi, cette essence existerait dans le Haut-Uele où les indigènes Mangbetu l'appelleraient « Bamanda ». Suivant Ghes-quière, elle caractériserait également les savanes fertiles des crêtes de partage Lualaba, Lomami, Lubilusi, Lubi.

* * *

Voici d'autre part quelques renseignements qui m'ont été four-nis par M. Glenisson, administrateur territorial de Zongo :

Reproduction. — Dans un terrain humide, couvert d'herbes bas-ses non coupantes. Près de Zongo, l'arbre à vernis se trouve dis-persé à proximité des Borassus. Les herbes sont brûlées annuelle-ment et les arbres ne semblent pas souffrir du feu qui provoque le détachement des plaques de vieilles écorces. Il a été remarqué, qu'a-près le feu, les arbres donnent plus de sève et que les jeunes plants, brûlés à la surface, repoussent.

Extraction du vernis. — Le vernis naturel est le suc qu'on retire du tronc par écoulement. Pour faciliter ce dernier, une coupe assez profonde dans le tronc de l'arbre, à hauteur d'homme, et ce sous la première branche maîtresse. On peut extraire le vernis toute l'année, mais il a été constaté que pendant la saison des pluies l'arbre donne moins.

Le vernis coule de lui-même des parois de la coupe effectuée dans le tronc. Pour accélérer l'écoulement, il suffit de brûler du bois sec dans le trou pratiqué.

Un échantillon d'un vernis végétal, provenant de l'Ubangi, me fut remis il y a une quinzaine d'années lors d'une mission faite aux environs de Coquilhatville. L'échantillon, encore au Laboratoire, con-tenu dans une bouteille de 250 cc. environ (quantité trop faible pour procéder à l'analyse) est très impur : l'oléorésine n'y entre pas pour plus de 60 p. c., le restant étant formé par un liquide aqueux quelque peu trouble, tenant en suspension des débris fibreux provenant de l'arbre producteur.

La coloration, à l'heure actuelle, encore, tire quelque peu sur le brun jaunâtre clair, ce qui est un indice de stabilité vis-à-vis de la lumière, l'oxydation ne pouvant guère se produire dans le flacon.

Deux échantillons, reçus en 1930, sont de consistance et de couleur différentes, la coloration fonce d'ailleurs en flacon ouvert. La quantité relativement faible de matière m'a fait borner mes essais, bien qu'il eut été assez intéressant de procéder encore à certaines expériences tendant vers des buts utilitaires. Je donne, ci-dessous, les principaux caractères extérieurs de ces deux oléorésines, que je désignerai surtout par leurs colorations qui sont brune et brun clair. Il est très probable d'ailleurs que cette différence de teinte soit due à des phénomènes d'oxydation. La viscosité des deux produits est quelque peu différente, l'un assez visqueux, l'autre plus fluide; quant à l'odeur, elle est quelque peu aromatique, mais loin d'être aussi prononcée que celle du « Kasaku », par exemple. La solubilité de cette oléorésine a été essayée avec divers dissolvants les plus courants; la détermination des pourcentages n'a pu être établie, la quantité de matière étant limitée.

* * *

SOLUBILITE.

	Brun	Brun clair
Alcool éthylique	Partiellement soluble	Partiellement soluble
Alcool méthylique	Id.	Id.
Chloroforme	Solution claire	Solution claire
Sulfure de carbone	Partiellement soluble (solution trouble)	Id.
Tétrachlorure de carbone.....	Solution trouble	Solution lgt. trouble
Benzine P. E. 80°-82° C	Partiellement soluble	Partiellement soluble
Ether de pétrole P. E. 50° C.	Id.	Id.
Acétone	Id.	Id.
Essence de térébenthine	Solution lgt. trouble	Solution lgt. trouble
Aniline	Partiellement soluble	Partiellement soluble
Ether sulfurique	Solution lgt. trouble	Solution claire

CARACTERES CHIMIQUES.

	Brun	Brun clair
Indice d'acide	62.4	56.05
Indice de saponification	99.66	70.27
Indice d'éther	37.26	14.22
Indice d'iode (Hübl. 8 h.) avec résidu	160.50	164.06

Comme caractéristique, il y a lieu de souligner l'indice d'iode qui se rapproche assez bien de celui de l'huile de lin, huile siccative reconnue comme étant la meilleure. Il devenait assez instructif de procéder aux essais de siccativité, malgré la différence qui existe entre les deux produits. Pour ce faire, j'ai utilisé des plaques de verre, préalablement nettoyées et séchées, sur lesquelles j'ai étendu, aussi uniformément que possible, chacune de ces oléorésines, les éprou-

vettes, conservées à la température ambiante, à l'abri des courants d'air et des rayons solaires, ont fourni les pesées suivantes :

ESSAIS DE SICCATIVITE.

Vernis brun.

		Différences	Aspect de la couche
Poids de matière	0.2280		Collante transparente
Id. après 15 h.	0.2222	moins 0.0058	Id.
Id. » 24 h.	0.2198	moins 0.0024	Id.
Id. » 48 h.	0.2046	moins 0.0152	Id.
Id. » 96 h.	0.2166	plus 0.012	Sèche, transparente, non collante
Id. » 144 h.	0.2172	plus 0.0006	Id.
Id. » 8 jours...	0.2202	plus 0.003	Id.

0.0234
0.0156

Diminution de poids: 10.26 %.
Augmentation de poids: à partir de 48 heures: 6.48 %.

Vernis brun clair :

		Différences	Aspect de la couche
Poids de matière	0.172	moins 0.018	Collante transparente
Id. après 15 h.	0.158	moins 0.0056	Id.
Id. » 24 h.	0.1484	moins 0.0094	Id.
Id. » 48 h.	0.139	plus 0.004	Sèche, transparente, non collante
Id. » 96 h.	0.143	plus 0.0008	Id.
Id. » 144 h.	0.1438	plus 0.003	Id.
Id. » 8 jours...	0.1468		

0.0330
0.0078

Diminution de poids: 19.18 %.
Augmentation de poids à partir de 48 heures: 4.53 %.

Ainsi qu'il résulte de l'examen des chiffres obtenus, le vernis n'a séché qu'entre 48 et 96 heures, donnant un film transparent, non collant, sans formation de trouble, ni de piqûres, ni de craquelures, accusant une perte totale de poids de 10.26 p. c. et 19.18 p.c. respectivement pour les vernis brun foncé et clair. Cette différence de poids est due, sans doute, à la différence de viscosité des deux produits, le premier contenant, sans doute, moins d'essence que le second ou, plus vraisemblablement, sous un état plus avancé d'oxydation.

A partir de 96 heures jusqu'à huit jours, l'augmentation de poids est respectivement de 6.84 et 4.53 p. c., ce qui semble dû au fait qu'une partie de l'essence du premier, oxydée déjà, provoquerait l'accélération du phénomène, tout comme cela se passe pour l'huile de lin, dont la siccativité marche plus rapidement dès que l'oxydation atteint un certain degré.

Si nous comparons les résultats de ces essais à ceux pratiqués dans des conditions identiques avec de l'huile de lin, nous apercevons directement une différence sensible. D'abord, dans le cas de l'huile de lin, il y a augmentation immédiate de poids, par suite de fixation d'oxygène, tandis que dans nos essais la diminution est due au départ de l'huile essentielle renfermée dans l'oléorésine. Quant à la siccativité proprement dite, la formation d'une pellicule sèche se produit après une durée sensiblement égale d'exposition, la meilleure huile de lin ne sèche, en effet, dans les mêmes conditions d'expérience qu'après trois ou quatre jours environ, tout en accusant une augmentation de poids variable et d'environ 15 à 18 p. c.

ESSAIS PRATIQUÉS.

J'ai utilisé, pour ces essais, différents bois sur lesquels j'ai étendu une couche uniforme de chacun des vernis. Il y a lieu de constater d'abord que ces oléorésines jouissent d'un bon pouvoir couvrant; la première couche n'a été sèche qu'au bout de quatre jours, ce qui n'est pas sans présenter un certain inconvénient en pratique (poussières, etc.). La surface vernie se présente normalement, n'est pas collante, ne s'écaille pas, ne présente ni craquelures ni piquûres et est luisante, le luisant apparaissant davantage après une deuxième couche.

Pour parer à l'inconvénient de la durée assez longue de dessiccation, j'ai tenté l'emploi de l'essence de térébenthine qui, bien que diluant la matière, active souvent le phénomène d'oxydation. Pour ces essais, les vernis ont été additionnés d'essence de térébenthine, de façon à avoir des produits de viscosité sensiblement égale à ce qui a été obtenu en ajoutant respectivement 100 gr. de matière naturelle à 20 et 10 cc. d'essence de térébenthine. Les essais ont été faits sur plaques de verre, dans les mêmes conditions que précédemment; le tableau ci-dessous fournit les résultats obtenus.

Vernis brun.

		Différences	Aspect de la couche
Poids de matière	0.1764		Collante transparente
Id. après 15 h.	0.1490	moins 0.0274	Id.
Id. » 24 h.	0.1422	moins 0.0068	Id.
Id. » 48 h.	0.133	moins 0.0092	Id.
Id. » 96 h.	0.133	} 0.0004	Sèche, transparente, non collante
Id. » 144 h.	0.1334		Id.
Id. » 8 jours..	0.1334		Id.

Diminution de poids jusqu'à 48 heures: 24.65 %.

Vernis brun clair.

		Différences	Aspect de la couche
Poids de matière	0.0884		Collante transparente
Id. après 15 h.	0.070	moins 0.0184	Id.
Id. » 24 h.	0.066	moins 0.004	Id.
Id. » 48 h.	0.0636	moins 0.0024	Id.
Id. » 96 h.	0.0650	plus 0.0014	Sèche, transparente,
			non collante
Id. » 144 h.	0.0654	plus 0.0004	Id.
Id. » 8 jours...	0.0654		Id.
Diminution de poids jusqu'à 48 heures: 28.05 %.			

Le film n'a été atteint, sec transparent et non collant, qu'entre 48 et 96 heures, tout comme dans les essais précédents. Les pertes de poids accusées ont été respectivement de 24.65 et 28.05 p. c.

Avec les mêmes dilutions, j'ai recouvert différents bois qui n'ont été secs qu'après une période identique à celle nécessaire pour le vernis naturel. On comprendra aisément que la pellicule obtenue n'a pas le brillant voulu et que, dès lors, pour un bon travail, plusieurs couches s'imposeraient.

L'essence de térébenthine n'a eu aucune action sur la durée de la dessiccation, malgré la dilution opérée.

En matière de conclusion, j'estime que l'on peut utiliser le vernis tel quel, malgré l'inconvénient d'une période d'attente plus ou moins longue pour obtenir une surface sèche, transparente et non collante; cet inconvénient pourrait vraisemblablement être amoindri. Peut-être serait-il avantageux, à ce point de vue, avant de faire l'application du vernis, de faciliter, artificiellement, le départ de l'huile essentielle, soit par chauffage léger ou écoulement du produit, en minces filets au contact de l'air. Nous savons que l'écoulement, en minces filets, de l'huile de lin sur des plateaux de plomb parfaitement décapés active sérieusement la siccatisation de cette dernière. On pourrait aussi, peut-être, pratiquer la distillation partielle de cette oléorésine, de façon à en retirer de l'huile essentielle, et utiliser la masse restante, plus ou moins visqueuse, diluée soit à l'alcool, l'essence de térébenthine ou autre produit « ad hoc ». Il est possible d'ailleurs que l'huile essentielle ainsi produite (un essai sommaire fait ici m'en a fourni environ 20 p. c.) possède une composition qui la rendrait propre à d'autres emplois, tels que la transformation en vue de production de matières premières de parfumeries et certains produits de synthèse, etc., ce qui contribuerait à augmenter la valeur de l'exsudat.

Certains baumes sont utilisés encore en thérapeutique (baume de tolu, copahu, de Pérou, etc.); il n'est pas dit que « à priori » notre oléorésine « Kela » ne puisse l'être également; je ne possède pas de

renseignements quant à son utilisation par les indigènes, sous ce rapport. Concernant la possibilité de son emploi comme substitut de l'huile de lin, il y a une série d'expériences à entreprendre dont la réussite assurerait peut-être au Kela un débouché sérieux pour l'utilisation sur place, soit comme enduit protecteur, peinture, etc.

Comme on le voit, le champ d'investigation est assez étendu et l'analyse complète, détaillée de cette oléorésine, dans les laboratoires spécialisés, à défaut de renseignements utilitaires, contribuerait néanmoins à la connaissance d'un de nos produits coloniaux. Celle-ci ne se justifie toutefois que si le rendement des arbres, qui est à déterminer encore, est suffisant.

Si mes souvenirs ne me trahissent pas, cette oléorésine doit avoir été utilisée, et l'est-elle peut-être encore, comme vernis en Afrique Equatoriale française.

Quoi qu'il en soit, cette matière, à supposer qu'elle soit susceptible d'un bon débouché, devrait être recueillie avec certaines précautions, de façon à fournir un produit bien homogène et, autant que possible, toujours identique à lui-même.

Le mode de production de cette oléorésine fluide est sensiblement le même que celui utilisé par les Annamites pour l'exploitation du *Dipterocarpus alatus* qui serait susceptible de fournir jusqu'à 80 litres d'oléorésine pendant la saison sèche, et cela pendant plusieurs années consécutives.

L'Entandrophragma dans le bassin de la Lukuga (District du Tanganika)

par H. DE SAEGER,
Agronome adjoint.

Notes botaniques. — Le manque de documentation ne nous a pas permis l'identification de l'espèce rencontrée dans le bassin de la Lukuga.

Racines. — Les racines sont traçantes et prennent un grand développement en longueur. Elles sont de fortes dimensions constituant une souche énorme (fig. 31); elles n'affleurent pas à la surface du sol.

Tronc. — Le tronc est toujours droit, avec peu, mais le plus souvent sans contreforts. La hauteur moyenne du fût est de 8 à 10 mètres.

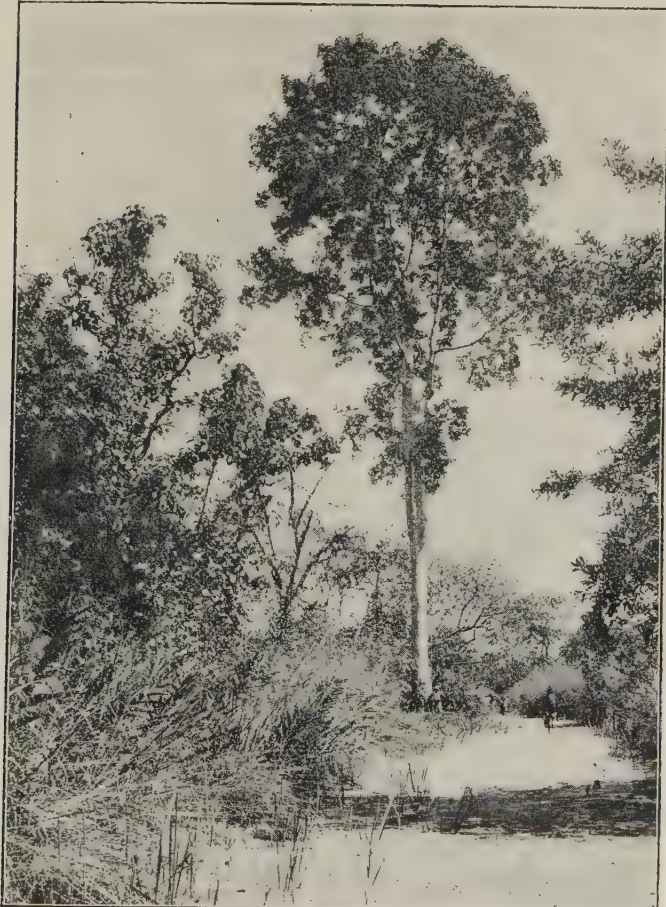
Ecorce. — L'écorce est gris brunâtre, maculée de taches claires particulièrement vers le sommet du tronc et sur les branches principales. Elle est mince, se détachant par plaques plus ou moins rectangulaires (fig. 33). Chez les vieux sujets, elle se détache parfois en plaques arrondies laissant une légère dépression. La section en est rouge vif.

Bois. — Le bois est rouge foncé, coloration qui fonce encore en séchant. La teinte est régulière du centre à la périphérie. L'aubier est plus clair tendant vers le rose; il est mince.

Excroissances. — Les branches principales portent des excroissances cylindriques, à sommet arrondi, parfois rétrécies à la base; d'une longueur variant de 0.10 à 0.40 m. et d'un diamètre de 0.05 à 0.20 m. Souvent ces excroissances sont d'un diamètre très supérieur à celui de la branche qui les porte. Elles apparaissent à la cicatrice laissée par les branches tombées (fig. 32).

Exsudation. — Comme les autres Méliacées, l'*Entandrophragma* exsude une gomme blonde, cassante et inodore.

Rameaux. — Les rameaux sont dénudés dans la partie végétative des années précédentes, les feuilles étant disposées à leur extrémité sur leur nouveau prolongement (fig. 24). Les rameaux portent en légères dépressions triangulaires les cicatrices des feuilles tombées.



(Photo De Saeger).

Fig. 23. — *Entandrophragma* de grande taille.

Bourgeons. — Le bourgeon terminal est verdâtre; les bourgeons axillaires rougeâtres sont situés un peu au-dessus du point d'insertion du pétiole, ils sont petits et pointus.

Feuilles. — La disposition des feuilles est alterne ($3/8$); elles sont composées, paripennées, à folioles opposées, souvent avec un

décalage de quelques millimètres entre l'insertion des folioles opposées.

Le pétiole est vert, long de 0.30 à 0.50 m., mince, 2-3 mm. de diamètre; renflé à sa base où il est maculé de petites taches rougeâtres.

Les pétiolules sont verts, de 15 à 35 mm. de long et de 1 mm. de diamètre, renflés à la base.

Le limbe est vert foncé à la face supérieure où il est très luisant; vert plus clair à la face inférieure avec la nervure médiane se détachant en jaune verdâtre; il est plat, oblong, arrondi à la base, aigu au sommet, à bord très légèrement ondulé. Dimensions moyennes: 8-12 mm. × 4-6 mm. Il est généralement dissymétrique; la partie descendant le plus bas sur le pétiolule est toujours située du côté de l'extrémité de la feuille.

Fleurs. — La floraison doit avoir lieu vers la fin de la saison sèche. Les fleurs n'ont pu être observées.

Fruits. — Les fruits sont longs, cylindriques, à épicarpe noirâtre, rugueux; ils sont généralement disposés par deux. La déhiscence est basale. La majorité des fruits tombent avant la déhiscence.

Caractères de l'arbre. — L'apparence générale de l'Entandrophragma est assez différente entre les sujets jeunes et les sujets adultes. Tant que l'arbre ne dépasse pas une hauteur de 7 à 8 m. et un diamètre de 0.30 à 0.40 m., les branches principales ne se développent guère et la couronne reste dense. Le feuillage est serré, touffu, formant une masse ovoïde, régulière, au sommet du tronc. Celui-ci est mince, élancé, le diamètre de la partie supérieure n'est pas beaucoup plus petit que celui de la base. Chez l'arbre adulte, au contraire, la couronne prend de grandes dimensions, les branches maîtresses sont fortement développées et le feuillage est clairsemé.

Il y a donc deux phases bien caractérisées dans le mode de végétation de l'Entandrophragma: 1° le développement en hauteur du tronc; 2° le développement de la couronne avec augmentation du tronc en épaisseur.

L'Entandrophragma est un arbre de grande taille qui domine toujours la végétation environnante, mais son port est quelque peu différent selon que le développement de sa couronne s'est effectué au-dessus d'une végétation relativement basse ou d'une végétation plus ou moins élevée par rapport à son développement normal propre. Dans le premier cas, les branches principales se maintiennent près de l'horizontale (fig. 27) et la forme de la cime est plus ou moins triangulaire, avec la base du triangle à la partie inférieure; dans le deuxième cas, les branches principales sont relevées (fig. 28), la cime

plus ou moins triangulaire également, mais la base du triangle se trouve à la partie supérieure (fig. 30). Ce mode de croissance s'explique par le fait que l'arbre a besoin d'espace pour former sa couronne et cherche toujours, au cours de la première phase de son développement, à dépasser la végétation qui l'entoure. A un moment donné, lorsqu'il doit, pour maintenir son équilibre physiologique, développer sa cime, la hauteur de cette végétation influence l'orientation des branches maîtresses, contribuant à donner à l'arbre son facies définitif. Cette règle semble constante et on peut en déduire, si le spécimen observé a les branches maîtresses relevées et est entouré



(Photo De Saeger).

Fig. 24. — Disposition des feuilles de l'*Entandrophragma*.

d'une végétation basse, qu'à une époque antérieure la région où il se trouve était occupée par une végétation plus élevée que l'actuelle ou inversement.

Le plus petit sujet rencontré présente quelques caractères spéciaux. Il se trouve sur un terrain précédemment couvert par du muulu qui a disparu il y a environ six ou sept ans, pour faire place à des cultures indigènes. Actuellement, ce terrain est couvert par une savane riche en graminées où la végétation arborescente n'est constituée que par de petits arbres de 2 à 3 m. de haut, essences typiques de cette catégorie de savane (*Bauhinia*, *Grewia*, *Erythrina*, *Combretum*, etc.). Ce terrain est périodiquement soumis à l'action du feu qui, sans doute possible, est à l'origine du dimorphisme présenté par cet exem-

plaire. Celui-ci est constitué à la base par un tronc court, irrégulier de 0.60 m. de hauteur et de 0.90 m. de circonférence près du sol, portant sept cicatrices dont une principale, vestige du prolongement du tronc initial, les six autres, vestiges de rejets. Au sommet de ce fût rabougri, se dresse un rejet droit de 5 m. de haut et de 0.38 m. de circonférence à sa base qui, à partir de 1.80 m. du sol est desséché. Entre son insertion sur le tronc et la partie morte, deux nouveaux rejets se sont formés : l'un est petit et grêle ; l'autre, à l'extrémité de la partie vivante, est droit, vigoureux, d'une hauteur de 4 m. et porte des feuilles à son extrémité.

Ces feuilles ont une apparence très différente de celles des arbres normaux. Elles sont beaucoup plus longues : 0.40 à 0.70 m. ; le pétiole est plus gros et le renflement situé à sa base plus renflé et franchement rouge foncé, de même que la partie de la tige qui porte les feuilles ; les mérithalles sont plus longs ; les folioles sont plus grands et plus longs que dans la forme ordinaire : 3.5 à 4 fois la largeur, au lieu de 2.5 à 3 fois ; une longueur moyenne de 0.15 m. et une largeur de 0.05 m. Le limbe est plus fortement ondulé sur ses bords et n'est pas plat ; il est bombé entre les nervures jusqu'au point où celles-ci s'incurvent à quelques millimètres du bord. Les pétiolules sont courts, de 3 à 8 mm. de long au lieu de 15 à 35 mm. La coloration de la feuille est d'un vert plus vif.

Ces différents caractères de la feuille contribuent à lui donner une apparence particulière qui ne permet pas de l'identifier au premier abord. Cet arbre a montré une résistance très grande aux facteurs anthropiques — débroussement, feux et probablement coupes répétées — qui l'ont obligé à développer une souche à fortes racines, où se trouvent concentrées de fortes réserves pour un système foliaire très réduit. Il reste à voir si ces caractères particuliers du feuillage se maintiendraient si la végétation de l'arbre n'était plus contrariée.

Habitat. — L'Entandrophragma est un arbre essentiellement du muulu.

Delevoy décrit cette formation forestière comme suit :

Le muulu (1) est un ensemble formé d'arbres épars, plus rarement réunis en bouquets, d'essences hygrophiles à feuillage persistant, associées à des espèces tropophytes à feuillage caduc, dominant un sous-bois très dense d'arbrisseaux, d'arbustes et même de lianes.

Toutefois, l'état de décrépitude de bien des vieux sujets et l'absence de jeunes plants des espèces hygrophiles sont typiques des muulus de la Lukuga moyenne et semblent caractériser des peuplements en voie de régression. La

(1) Muulu (au sens de M. Delevoy) = Association végétale caractéristique de certaines régions du Katanga.

propagation des incendies y est toutefois entravée par la densité du sous-bois et le terreau y est relativement abondant.

...Cette formation tient indubitablement de la forêt équatoriale, tant par les essences qui la caractérisent que par sa physionomie, bien qu'elle en présente un type dégradé et instable, tendant soit vers la savane boisée, soit vers la brousse.

Entre le muulu et la savane, il n'y a pas de transition. Cette formation se présente en îlots plus ou moins vastes.

Les muulus possèdent un climat particulier, très différent du climat général de la région. La moyenne annuelle de pluie de celle-ci est voisine de 1,200 mm. avec une température moyenne de 23°, ce qui donne, d'après la formule de de Martonne, un indice d'aridité de 42, avec une période de sécheresse allant de la mi-mai à la mi-septembre, soit quatre mois. Pour les muulus, faute de données exactes, l'on peut toutefois établir un indice d'aridité d'après la même moyenne pluviométrique — bien qu'il soit certain que les précipitations sont plus abondantes au-dessus des grandes nappes de muulu — avec une température moyenne de 21° l'on obtient un indice de 47 — qui est un indice de zone à végétation forestière équatoriale. La densité de la végétation y entretient une humidité atmosphérique assez élevée.

Les terrains où se rencontrent les muulus sont de nature assez uniforme. Sol toujours profond, meuble, perméable, sablo-argileux, à humus abondant. Le sous-sol est d'argile rouge ou brune, reposant sur un soubassement constitué par des roches granitiques et cristallophylliennes appartenant au système du Kundelunga (Robert).

D'après quelques observations, la réaction du terrain où se rencontre l'Entandrophragma est légèrement acide à indice pH 6 à 6.5.

En résumé, l'habitat de l'Entandrophragma est formé principalement par une ambiance humide à température modérée et un terrain profond perméable protégé par un taillis dense.

L'Entandrophragma est certainement un arbre très sensible aux modifications de milieu. De type semi-hygrophile, il ne persiste pas en savane et si parfois des spécimens y sont rencontrés (cas peu fréquent), c'est une indication de la disparition récente du muulu, dont on trouve généralement quelques vestiges alentour (fig. 29). Dans ce cas, l'Entandrophragma présente des signes d'une fin prochaine, de nombreuses exsudations gommeuses apparaissent sur le tronc. Cette gomme, à l'encontre de celle provenant d'une blessure ordinaire, qui est cassante, se présente sous forme d'un mucilage à odeur prononcée plus ou moins de fermentation vineuse et de caramel, attirant les insectes. Une excortication se manifeste sur le tronc (fig. 29), des parties de la cime se dessèchent (fig. 30) et il est attaqué par des Polyporacées.

Il est très sensible à l'action du feu et généralement n'y résiste pas.

Aire de dispersion. — L'aire de dispersion de l'Entandrophragma est donc celle des muulus qui se rencontrent fréquemment dans le bassin de la Lukuga moyenne. Celle-ci se situe entre les affluents Luizi et Niemba, distants d'environ 100 kilomètres. L'ensemble de la région où se localisent les muulus et les galeries forestières d'allure équatoriale est borné à l'Ouest par le cours de la Luizi et de la Lukuga, à l'Est par le cours de la Niemba et les contreforts des Monts Mugila au nord de son confluent (voir carte, fig. 25).

Dans cette zone, les muulus se présentent en massifs d'importance variable. Indépendamment des nappes aquifères et du réseau hydrographique important qui est à la base du facies botanique du pays, la présence de ces massifs n'offre aucune relation avec les conditions pédologiques, topographiques ou hypsométriques, à une altitude inférieure à 900 m. toutefois.

Les plus grands massifs sont situés sur une ligne S.-E. - N.-O., dans le bassin de la rivière Luyeye, affluent de la Luizi et un vaste plateau situé au nord et à l'est de Nyunzu de 15,000 hectares environ, d'où partent tous les affluents de gauche de la Lukuga entre la Niemba et la Luizi.

* * *

Sans être fréquent, l'Entandrophragma n'est pas rare dans les muulus. Toujours isolé, rarement deux exemplaires voisinent. Aucune graine germée ne se rencontre au pied des arbres, quoique les fruits y abondent. Dans un grand rayon autour des sujets observés, on ne trouve pas de jeunes arbres ou de petits plants, ce qui suppose une cause de disparition ou que les conditions de germination sont difficilement rencontrées par les graines.

Sur près d'une centaine d'exemplaires observés, quatre seulement étaient relativement jeunes, tous les autres sont des spécimens de grande taille atteignant parfois 35 m. de haut et de 3.50 à 4.40 m. de circonférence à 1.50 m. du sol (fig. 23). Des quatre jeunes exemplaires, un seul est normal, deux ont leur végétation entravée par des blessures, et le quatrième, touché par les feux de brousse, présente les caractères décrits ci-dessus.

La zone de la haute Lukuga n'a pas été prospectée. Delevoy signale la présence du « Kayondwe » (nom vernaculaire de l'Entandrophragma en dialecte kiluba), dans la région du km. 166 au km. 250 de la voie ferrée, et comme rare ou douteux du km. 250 au Lac Tanganika. Dans la première de ces régions, les muulus n'existent pas et, dans la seconde, ils sont d'un type très différent. La région de la basse Lukuga est tout à fait dépourvue de muulu.

Valeur économique. — L'Entandrophragma est certainement un arbre de grande valeur, tant au point de vue de la qualité de son bois que de l'importance de son cubage.

Le bois, de texture fine, serrée, a un aspect homogène, à grain fin, se prêtant bien au travail malgré sa dureté.

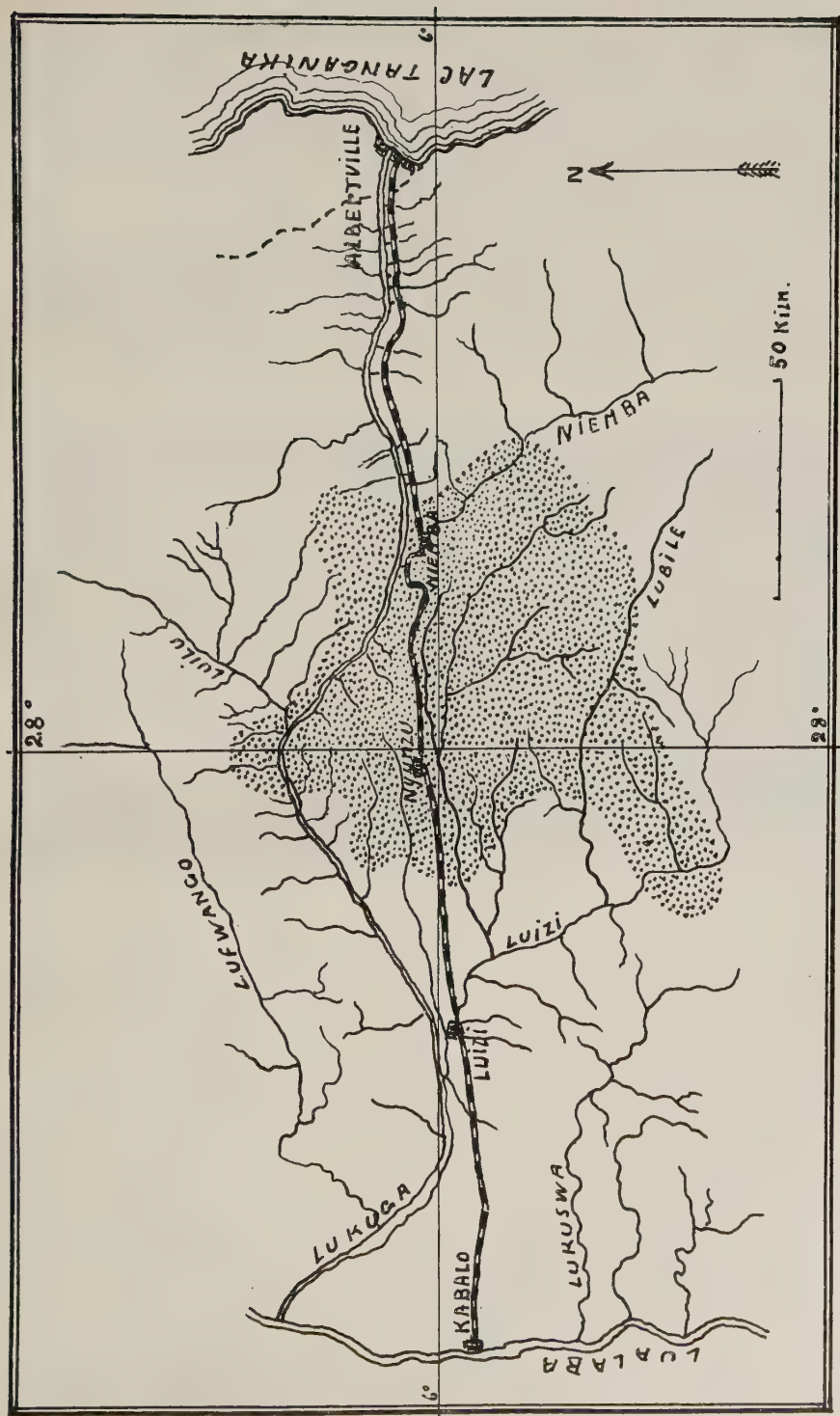


Fig. 25. — Aire de dispersion de l'*Entandrophragma* dans la Moyenne Lukuga (Tanganika).

Le cœur est rouge foncé, l'aubier est clair, de couleur rosâtre. A l'examen microscopique, le bois présente les caractères suivants :

Les rayons médullaires sont réguliers, longs, étroits ; formés de 1 à 2 assises de cellules en largeur (voir fig. 26). Les fibres sont longues, fines, serrées, droites. Les plages fibreuses sont plus importantes que les plages parenchymateuses.

Le tronc offre peu ou pas de contreforts à la base. Dans le cas où ils existent, ils sont peu saillants et n'atteignent guère plus de 1 m. à 1 m. 50 de haut. Le fût est toujours droit, présentant un coefficient de décroissance faible. Un grand exemplaire (fig. 23) a un fût d'une hauteur de 10 m. et une circonférence de 4.40 m. pour une hauteur totale de 35 m.

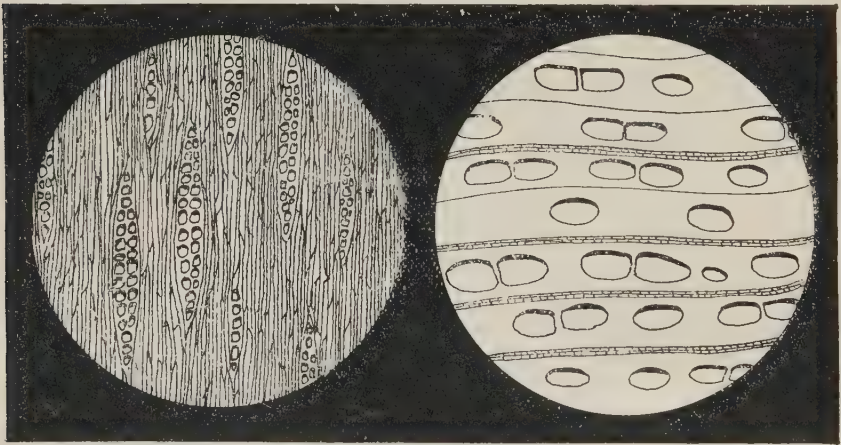


Fig. 26.

Coupe longitudinale tangentielle.

Coupe transversale.

Les dimensions rencontrées sont les suivantes :

Grand exemplaire (fig. 23) :

Fût	10 m. de haut.
Circonférence à 1 m. 50 ...	4 m. 40.
Houppier	35 m. de diamètre.

Exemplaire moyen :

Fût	9 m.
Circonférence à 1 m. 50 ...	2 m. 75.
Houppier	22 m. de diamètre.
Hauteur totale	19 m.

Petit exemplaire :

Fût	9 m.
Circonférence à 1 m. 50 ...	1 m.
Houppier	8 m. 50 de diamètre.
Hauteur totale	15 m.

L'Entandrophragma offre donc toujours un grand cubage de bois d'œuvre. Souvent, les branches maîtresses présentent une bonne section de bois d'œuvre et pourraient fournir également du bois de

mine. Le houpplier, constitué en majeure partie de grosses branches, est susceptible de donner un grand volume de bois de chauffage.

Par la finesse de son grain et son homogénéité, le bois d'Entandrophragma est capable de se prêter à de nombreux usages : menuiserie fine ; ébénisterie ; travail au tour. Sa fibre longue, résistante, élastique doit permettre le déroulage et en fait un bon bois de placage.

Usage indigène. — Le Kayondwe était anciennement très recherché par les indigènes pour la préparation d'une décoction contre les troubles intestinaux. Cette pratique semble se perdre, mais quelques indigènes en usent encore.

Un morceau d'écorce d'environ un bon décimètre carré enlevé de l'arbre est mis le soir à macérer dans 2 litres environ d'eau ; le lendemain, la préparation est mise au feu pour la réduire. Après refroidissement, cette décoction est utilisée sous forme de lavement : l'instrument de l'opération consiste en une courge évidée, à col mince et long, la pression étant obtenue par le truchement d'une bouche complaisante insufflant de l'air par une ouverture ménagée à cette fin à la base de l'ustensile.

D'autres indigènes utiliseraient, paraît-il, la même décoction pour le traitement des maux d'yeux, mais des renseignements précis à ce sujet n'ont pu être recueillis.

Possibilités de propagation. — Les possibilités de propagation dépendent en ordre principal de la connaissance des conditions exigées par la graine pour sa germination. Ce facteur est essentiel, mais nécessiterait une étude spéciale. Nonobstant, il est possible, par les observations faites, de situer l'ambiance nécessaire à la végétation de l'Entandrophragma. Cette ambiance est très particulière et semble impliquer des exigences bien définies.

Les vestiges que l'on en retrouve indiquent que le muulu couvrait jadis la plus grande partie sinon la totalité de la région considérée. Actuellement, ce peuplement typique ne se retrouve plus que par fragments de plus ou moins grande importance, dont la superficie se réduit chaque année à la suite des défrichements effectués par les indigènes, et des feux de brousse qui en rongent les lisières à chaque saison sèche.

Si, comme le dit Delevoy dans le passage cité ci-dessus, l'état de décrépitude de bien des vieux sujets semble caractériser les muulus comme des peuplements en voie de régression, l'on doit cependant constater que nombre d'essences — et l'Entandrophragma en est une — s'y comportent encore très bien. Tous les exemplaires observés en plein muulu étaient vigoureux et n'offraient pas de caractères permettant d'en prévoir la disparition. Il semble donc que si le muulu en massifs importants n'est pas touché dans sa masse même, la conservation de la grande majorité des essences qui le composent est possible.

Ces massifs possèdent un climat propre et c'est la végétation elle-même qui conserve le milieu nécessaire à son maintien. Toute atteinte à cette végétation tend insensiblement à modifier les micro-climats ainsi formés vers le climat général, et à provoquer sa disparition subséquente.



(Photo De Saeger).

Fig. 27. — Disposition des branches maîtresses chez l'*Entandrophragma*.

Pour envisager la possibilité de propagation d'une essence particulière au muulu, tel l'*Entandrophragma*, il est donc nécessaire que la conservation de ces peuplements soit assurée dans leur intégrité. Or, plus encore que par les incendies et les débroussements qui n'atteignent que les bords et laissent intacte la masse, cette intégrité est compromise par la coupe systématique que font les indigènes, de tous les jeunes sujets, particulièrement de ceux des essences de grande taille qui forment, somme toute, l'ossature du muulu. En effet, pour pouvoir former leur cime au-dessus du taillis, ces arbres, dans leur jeune âge, développent fortement leur tige en hauteur ; de ce fait,

généralement bien droites, ces perches sont très recherchées par les indigènes pour la construction de leurs habitations et, pour la majeure partie de leurs besoins, c'est dans le muulu qu'ils vont s'approvisionner, même si celui-ci est éloigné. Cela cause à ces massifs un préjudice énorme et l'on peut approximativement estimer à plus de



(Photo De Saeger).

Fig. 28. — Disposition des branches maîtresses chez l'*Entandrophragma*.

50,000 les jeunes arbres qui, annuellement, sont coupés dans la région où se situe l'aire de dispersion de l'*Entandrophragma*. Il est compréhensible que dans ces conditions ces peuplements ne peuvent se régénérer et cela explique pourquoi Delevoy dit : « ...l'absence de jeunes sujets des espèces hygrophiles sont typiques des muulus de la Lukuga moyenne et semblent caractériser des peuplements en voie de régression » et pourquoi également nous n'avons pas trouvé, non plus, de jeunes plants d'*Entandrophragma*.

Les conditions de milieu ne sont très probablement pas encore modifiées au point d'empêcher cet arbre de se reproduire; seulement,



(Photo De Saeger).

Fig 29. — *Entandrophragma* de grande taille détruit par le feu.



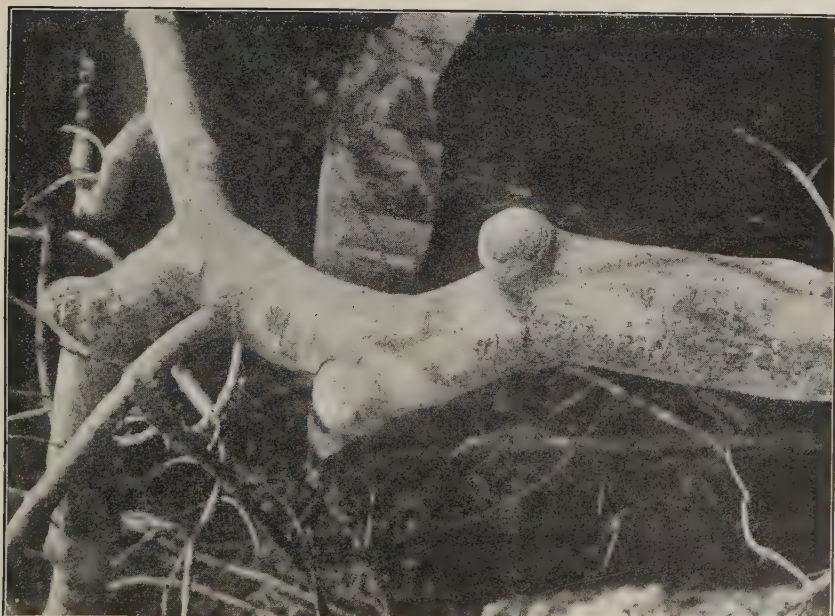
(Photo De Saeger).

Fig. 30. — Régression du « muulu » à la suite des incendies périodiques.



(Photo De Saeger).

Fig. 31. — Disposition des racines chez l'*Entandrophragma*.

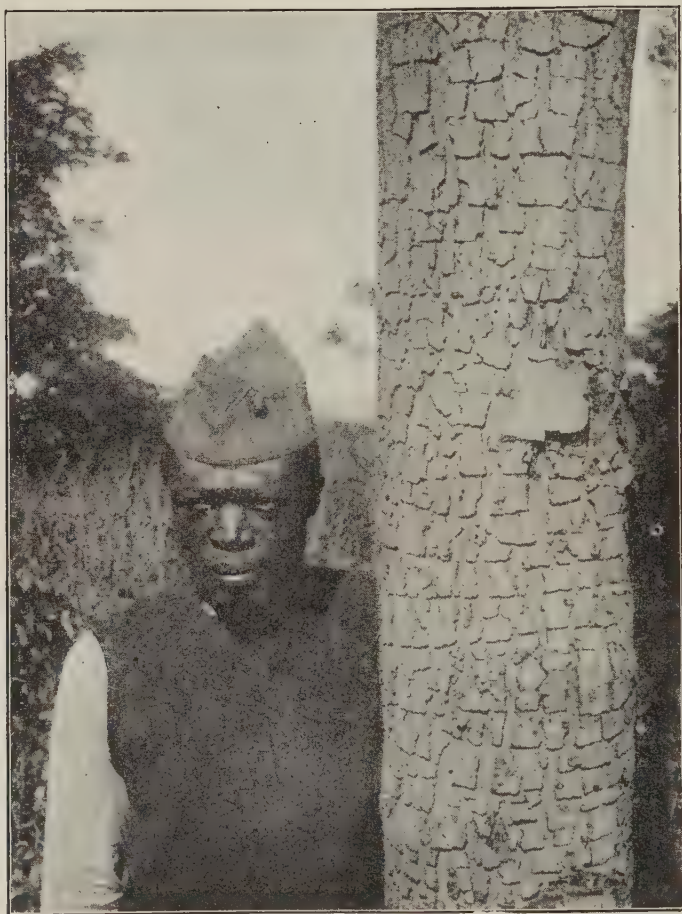


(Photo De Saeger).

Fig. 32. — Excroissances sur les branches de l'*Entandrophragma*.

débroussements, feux et coupe des jeunes pieds, sont des causes suffisantes pour provoquer sa disparition totale dans un avenir rapproché.

Il est d'ailleurs très probable que, par suite de la modification rapide des peuplements par l'intervention des facteurs anthropiques, beaucoup d'espèces plus délicates ont totalement disparu.



(Photo De Saeger).

Fig. 33. — Aspect caractéristique de l'écorce de l'*Entandrophragma*.

En résumé, un programme de repeuplement ou de propagation de certaines essences devra comprendre la suppression, autant que possible, de ces causes en prenant des mesures énergiques de protection.

Dans les conditions actuelles, la propagation de l'*Entandrophragma* doit encore être possible, mais nécessite une étude plus approfondie pour préciser exactement les exigences de l'espèce; la grande valeur de cet arbre la justifie, surtout dans une région où la déforestation est déjà très avancée et se continue à une allure rapide.

Sur les alcaloïdes de la liane «Efiri»

par Edgar DELVAUX,

Docteur en pharmacie,
chef de travaux à l'Institut de Pharmacie de l'Université de Louvain.

Objet de la présente note.

Le matériel qui fait l'objet de la présente étude avait été envoyé en août 1932, à feu M. le professeur Michiels, par le Ministère des Colonies. Il comprenait un certain nombre de tiges de la plante Efiri, récoltées, préparées et séchées à l'ombre par M. Corbisier-Baland, directeur du Jardin Botanique d'Eala (Congo belge).

L'intérêt qui s'attachait à l'étude de la drogue fournie par cette plante ressortait d'un rapport du chimiste Ipatieff, dont M. le directeur général Leplae nous avait donné connaissance.

M. Michiels ayant, au cours d'essais préliminaires, acquis la présomption que cette liane renfermait des alcaloïdes, nous a chargé de faire une recherche systématique de ces substances.

Identification des matériaux. — Les fragments de tiges sur lesquels nous avons opéré ont été identifiés par M. Staner comme appartenant bien au *Triclisia Gilletii* STANER.

Nous tenons à remercier vivement M. Staner pour toutes les indications qu'il nous a si obligeamment fournies.

Essais préliminaires. — Un kilo de plantes moulues a servi à nous orienter pour trouver la méthode d'isolement, de cristallisation et de séparation des alcaloïdes.

Extraction d'un alcaloïde cristallisé. — Trois autres kilos ont servi à séparer un alcaloïde cristallisé blanc, ainsi qu'un alcaloïde jaune amorphe.

La méthode d'extraction est la suivante : la plante, finement moulue, est extraite, à l'ébullition au bain-marie, à trois reprises, à l'aide d'alcool acidifié par de l'acide tartrique ; la durée d'extraction est de trois heures. Après filtration et expression à la presse, les alcoolats, fortement colorés en brun, abandonnent, par refroidissement, une substance résineuse à éliminer par filtration. L'alcool est alors dis-

tillé dans le vide. Le résidu d'extraction est traité par de l'eau, bien agité et légèrement réchauffé. Après filtration, on obtient une solution brune et un précipité brun noir résineux. Le liquide aqueux est extrait dix fois par le CHCl_3 , qui enlève une matière brune résineuse. Le liquide acide est alcalinisé par Na_2CO_3 et il se forme un abondant précipité que l'on extrait par le CHCl_3 . Ce dernier se colore fortement en jaune.

Pour purifier davantage, on extrait à trois reprises à l'aide d'eau acidifiée par de l'acide tartrique. Ce liquide aqueux alcalinisé par Na_2CO_3 est extrait par de grands volumes d'éther qui se colore en

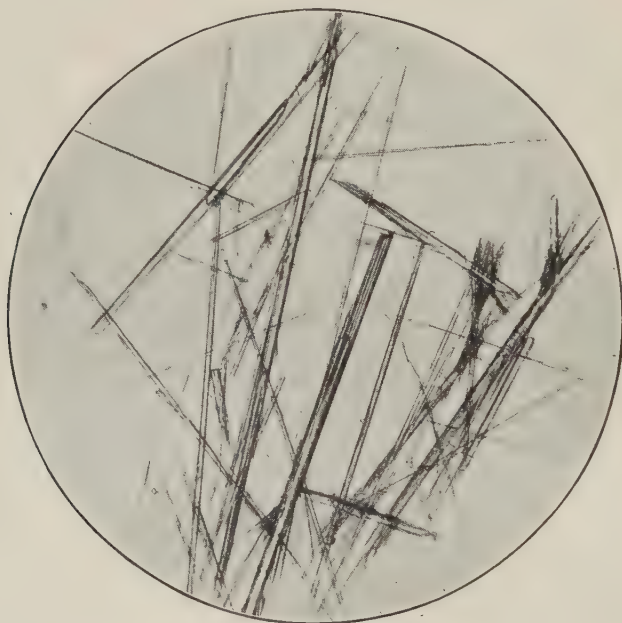


Fig. 34. — Microphotographie montrant les cristaux d'Efirine.
Grossissement: 100.

jaune clair. L'éther (4 litres) est desséché par du Na_2SO_4 sec, filtré et distillé. Par concentration, il y a formation de masses jaunes non cristallines représentant un poids de 3.4 gr. On distille le reste de l'éther et on obtient un résidu brun, à odeur de chloroforme, qui contient un second alcaloïde.

Purification de l'alcaloïde cristallisé. — La purification se fait par cristallisation dans l'alcool à 70° chaud. La solution alcoolique brune donne par cristallisation des cristaux jaunes qui, au quatrième tour, donnent un produit encore jaune P. F. 128°-130°; au 5° tour, le P. F. est de 135°-137°; au 6° tour, 165°; au 7° tour, 175°-176°. A partir de ce moment, le point de fusion ne monte plus, le produit est cristallisé en belles aiguilles comme le montre la microphotographie ci-jointe. Le rendement en produit pur est de 1 gr.

Le produit donne une réaction de Lassaigne positive, se dissout dans les acides, précipite par les bases, se dissout dans l'alcool, possède une réaction alcaline au tournesol et donne des réactions positives avec les réactifs généraux des alcaloïdes: Bouchardat, Mayer, Dragendorff, l'acide picrique et l'eau de brome; il ne donne pas de réactions avec les réactifs spéciaux suivants: H_2SO_4 conc., HNO_3 conc., Fröhde, Erdmann, Mandelin, Vitali et la réaction de la thal-léioquine est négative; cet alcaloïde est très sensible à la lumière, une solution alcoolique jaunit rapidement.

Microtitrage acidimétrique. — 1) 2 cc. de solution alcoolique à 0.4 p. c. sont titrés par HCl N/100 avec le rouge méthyle comme indicateur. Le premier virage se fait à 2.32 cc. En ajoutant 5 cc. d'eau, la coloration jaune réapparaît. En titrant alors jusqu'à 2.58 cc., le virage se produit. En ajoutant de l'acide jusqu'à coloration nettement rose, la quantité d'acide employée s'élève à 2.72 cc. Prenant comme valeur la plus probable 2.58 cc., le poids moléculaire est 311 ou un multiple.

2) Un cc. de solution alcoolique à 0.4 p. c. additionné de 5 cc. d'eau est titré par HCl N/100. Le premier virage se fait à 1,22 cc., la teinte intermédiaire à 1,27 cc., le virage net à 1.28 cc., la coloration nettement rosée à 1.3 cc. En prenant 1.28 comme valeur la plus probable, le poids moléculaire sera de 313 ou un multiple de 313. Un essai à blanc a montré qu'il faut 0.03 cc. d'acide N/100 pour rougir la même quantité d'indicateur dilué dans la même quantité d'alcool et d'eau.

Nous devons à la science de Mlle Ruppel la mesure de l'absorption ultra-violette de l'alcaloïde en solution dans l'hexane et l'alcool optiquement vides. Nous en reproduisons ci-après les courbes.

Analyse élémentaire, effectuée d'après les microméthodes de Pregl (1). Le produit soumis aux déterminations a été séché dans le vide sulfurique pendant 8 jours.

Dosage du carbone et de l'hydrogène:

1) subst. 6.485 gr.	H_2O 3.940 mgr.	H p. c. 6.79
	CO_2 17.000 mgr.	C p. c. 71.48
2) subst. 3.895 gr.	H_2O 2.400 mgr.	H p. c. 6.92
	CO_2 10.200 mgr.	C p. c. 71.41

Dosage de l'azote (micro-Dumas):

1) subst, 5.786 mgr. volume lu à 23.6° et 761.4 pression barom.	0.23
correction d'appareil	0.228
— 2 %	0.223
1 cm ³ N à 23.6° et 761.4 pression pèse 1.1205 g.	
soit donc N p. c. 4.318	

(1) Les déterminations microanalytiques ont été effectuées au laboratoire de chimie analytique de feu le Professeur Michiels, à l'aide du matériel mis à sa disposition par le Fonds National de la Recherche Scientifique.

2) subst. 7.598 mgr. volume lu à 27° et 761 pression barom. 0.305
 correction d'appareil 0.303
 — 2 % 0.297
 1 cm³ N à 27° et 761 mm. pression pèse 1.1054 g.
 soit donc N p. c. 4.32

Formule élémentaire. — En prenant comme valeurs: N 4.32 %, H 6.85 %, C 71.45 %, O 17.38 % (par différence), on obtient la formule H_{22.1} C_{19.3} O_{3.52} N₁. La formule double sera H_{44.2} C_{38.6} O_{7.04} N₂, ce qui donne en arrondissant H₄₄ C₃₈ O₇ N₂. Le poids moléculaire calculé de ce composé est de 640.

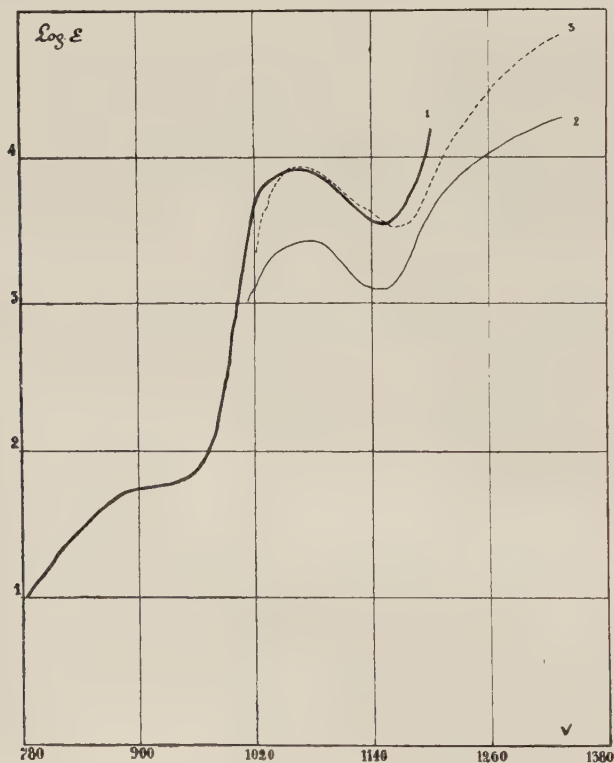


Fig. 35. — Courbes d'absorption dans l'ultra-violet.

1. Alcaloïde dans l'alcool.
2. Alcaloïde dans l'hexane.
3. Alcaloïde dans l'alcool acidifié avec HCl.

La courbe dans l'hexane a été décalée vers le bas pour la clarté de la figure.

Détermination du poids moléculaire par micro-ébullioscopie. —

1) Subst. 7.130 mgr. solvant CHCl₃ 1.5 cm³, Dt = 0.032.

$$\frac{K}{p} = 16.27 \quad M = \frac{16.27 \times 100 \times 0.00713}{0.032} = 527$$

2) subst. 9.99 mgr., solvant CHCl₃ 1.5 cm³, Dt = 0.025.

$$\frac{K}{p} = 16.27 \quad M = \frac{16.27 \times 100 \times 0.00999}{0.025} = 650$$

Par ces déterminations nous pouvons conclure à la formule double $C_{38} H_{44} O_7 N_2$.

Alcaloïde amorphe. — Après de nombreuses tentatives de cristallisation dans divers dissolvants, nous n'avons pu l'obtenir à l'état cristallin. Cet alcaloïde jaune se dissout dans les acides, précipite par les bases et donne d'abondants précipités avec les réactifs généraux des alcaloïdes: Bouchardat, Mayer, Dragendorf, eau de brome. Avec les réactifs de Fröhde et de Mandelin il donne une coloration verte qui devient bleue.

Le rendement était de 3.4 gr. pour 3 kg. de plante, soit 1.13 ‰.

Conclusion.

La liane Efiri que nous avons analysée contient au moins deux alcaloïdes: l'un cristallisé blanc fondant à 176° et de formule $C_{38} H_{44} N_2 O_7$, l'autre amorphe et jaune.

Nous proposons de donner à l'alcaloïde cristallisé le nom d'*Efirine*.

✱

Nous tenons à remercier très sincèrement M. le professeur Castille des conseils qu'il a bien voulu nous donner au cours de ce travail.

Bibliographie.

- 1) E. DE WILDEMAN: *La liane Efiri serait « Tiliacora Gilletii »*. — « Bull. Inst. Roy. Colon. Belge », 1931, n° 3.
- 2) F. JONCKHEERE: *Recherches préliminaires chimiques et médicales sur l'Efiri*. — Inst. Roy. Colon. Belge, « Bull. des Séances », II, p. 575, 1931.
- 3) IPATIEFF: *La liane Efiri*. — Edition Cosmokin, Léopoldville, 1932.
- 4) DUBOIS et RODHAIN: *Essais thérapeutiques avec l'Efiri dans la malaria aviaire*. — « Bull. Inst. Roy. Colon. Belge », 1933, p. 761.
- 5) STANER: *L'Efiri serait « Triclisia Gilletii » (Menispermacée)*. — « Bull. Inst. Roy. Colon. Belge », 1933, n° 2.
- 6) IPATIEFF: « Congo », 1933, tome I, n° 2, p. 193.
- 7) CASTAGNE: *Où en est l'étude de la liane Efiri?* — « Congo », 1933, p. 403.
- 8) » *Contribution à l'étude chimique de la liane Efiri*. — « Congo », janvier, 1934.
- 9) » *Sur la présence dans les tiges d'Efiri d'inosite inactive dédoublable*. — « Congo », tome II, n° 3, p. 357.
- 10) » *Les tiges de « Triclisia Gilletii Staner » ou Efiri, contiennent la quercite*. — « Congo », mars 1934.
- 11) » *Sur la présence dans les tiges d'Efiri de Cyclohexanepentol*. — « Congo », tome I, n° 3, p. 341.
- 12) » *Contribution à l'étude chimique de la liane Efiri. Alcaloïdes de l'Efiri*. — « Congo », tome I, n° 1, 1935.

La Cochenille

Icerya Purchasi MASK.

L'examen d'un lot d'orangers, de citronniers et de pamplemoussiers importé récemment au Congo a fait constater la présence sur ces plantes d'une cochenille qui fut rapportée à l'*Icerya Purchasi* MASK. La désinfection de cet envoi fut entreprise aussitôt.

A cette occasion, le pays d'origine de l'insecte, sa dispersion et les moyens de lutte dont on dispose contre lui furent étudiés. Ce parasite avait été renseigné antérieurement comme existant dans la Colonie.

L'*Icerya Purchasi* MASK. se range parmi les ennemis des cultures susceptibles d'être combattus à l'aide d'un insecte prédateur. C'est le cas aux Etats-Unis où il a été introduit en 1868 d'Australie, son pays d'origine, et où, à l'initiative de l'entomologiste Koebele, on introduisit également l'insecte australien prédateur de la cochenille, le *Novius* (*Vedalia*) *cardinalis*.

Cette coccinelle fut apportée en 1889 en Californie. Elle se multiplia très rapidement et réduisit à peu de chose les dégâts causés par la cochenille.

Aspect. — L'*Icerya Purchasi* MASK. est de couleur brune, A l'approche de la période de ponte, la femelle développe une masse cotonneuse qui élève la partie postérieure de son corps jusqu'à ce qu'elle se tienne à peu près sur la tête. Ce coussin, où sont pondus de 500 à 800 œufs, atteint une longueur d'environ 12 millimètres et porte de petits sillons longitudinaux.

Chez les Citrus, les adultes se rencontrent généralement sur l'écorce du tronc, des branches et des ramifications, mais les jeunes se tiennent sur les feuilles et notamment sur le côté de la nervure médiane. Les jeunes ont quelque analogie avec certaines cochenilles blanches, mais quand on les écrase, ils laissent une teinte rouge. Les jeunes comme les adultes recherchent les crevasses et les fourches des branches.

En dehors des Citrus, l'*Icerya* se fixe sur un grand nombre de plantes.

Biologie. — Le temps nécessaire au développement de l'*Icerya* varie de trois à quatre mois. En Floride, on a compté trois générations en un an.

Les saisons sèches favorisent l'accroissement de cet insecte et on le dit résistant aux saisons des pluies. Les fourmis le transportent d'arbre en arbre; aussi doit-on lutter contre leur multiplication dans les plantations infestées.

Moyens de lutte. — La lutte contre l'*Icerya* comprend des aspersions à l'aide de préparations à base de monosulfure de chaux et de pétrole, telles qu'elles sont employées contre d'autres cochenilles et certains pucerons blancs. On peut aussi se rendre maître des *Icerya* par des lavages fréquents au moyen d'une solution concentrée de savon.

Le Coléoptère australien. — En Californie et en Floride, on estime que le seul moyen efficace pour enrayer la propagation de l'*Icerya* dans une grande plantation est l'introduction de la coccinelle *Novius (Vedalia) cardinalis*. Ce coléoptère ne mesure que 4 millimètres de longueur, est de couleur rouge cardinal tacheté et bordé de noir. La larve, qui se nourrit aussi de l'*Icerya*, est également rouge.

L'insecte parfait pond de 150 à 200 œufs. Ils sont de couleur rouge orange et le plus souvent pondus dans le sac cotonneux de l'*Icerya* femelle. Ils éclosent au bout de cinq à six jours et les jeunes larves se nourrissent au début des œufs de la cochenille. Tandis qu'elles grandissent, elles se nourrissent aussi de cochenilles jeunes et adultes. Les larves mettent environ trois semaines pour atteindre leur plein développement. La période passée à l'état de chrysalide dure une autre semaine. Les pupes se trouvent dispersées parmi les cochenilles; on les rencontre le plus souvent sur les feuilles.

On voit que le *Vedalia* donne une génération en un mois. Or, l'*Icerya* n'en produit une qu'en trois mois. Cela explique comment les coccinelles peuvent réduire si rapidement une infestation. Une plantation en est généralement débarrassée trois ou quatre mois après l'introduction de la coccinelle.

Le *Vedalia* se nourrit toujours de l'*Icerya*, à moins que celui-ci ne devienne rare, cas dans lequel il consomme n'importe quelle autre cochenille. C'est pourquoi, lorsque la quantité d'*Icerya* d'une plantation diminue, le *Vedalia* peut cesser d'exister. Après la disparition de la coccinelle, la cochenille peut se répandre à nouveau. Il est nécessaire alors de réintroduire le *Vedalia*, bien qu'il ait été démontré en Floride que cette nécessité se présente rarement. Dès que la cochenille devient abondante, les coccinelles réapparaissent presque toujours venant probablement de plantations voisines. J.-R. Watson, entomologiste de la Station Expérimentale Agricole de Gainesville en Floride (1), a pu observer que le *Vedalia* est parvenu à joindre une colonie de cochenilles à une distance d'environ deux milles de la plantation où il se trouvait.

En Floride, une coccinelle indigène désignée sous le nom de *Chilocorus bivulnerus* s'attaque aussi à l'*Icerya Purchasi* MASK., mais on ne peut, dans la lutte contre l'*Icerya*, se baser autant sur lui que sur le *Vedalia*.

L. P.

(1) *Insects of a Citrus Grove*, par J.-R. WATSON, Bulletin 148, University of Florida, Agricultural Experiment Station, Gainesville.

La fructification de l'arachide

Introduction.

Les ouvrages traitant de l'Arachide sont nombreux. Cependant, la fructification de cette légumineuse ne doit pas avoir fait l'objet de recherches systématiques, à part sans doute celles du Japonais Shibuya Tsunetoshi qui viennent de paraître dans « Memoirs of the Faculty of Science and Agriculture » Formose, vol. XVII, n° I, sous le titre « Morphological and Physiological Studies on the Fructification of Peanut ».

La culture de l'arachide étant à l'ordre du jour dans la Colonie, il a paru intéressant de reproduire quelques extraits de cette étude et de donner les résumés de ses différents chapitres.

Le phénomène de la fructification souterraine de l'arachide, *Arachis hypogaea* L., est connu depuis longtemps. Il ne sera pas inutile cependant d'en rappeler à grands traits le processus.

Chez l'arachide, tout le long de la tige et à l'aisselle des feuilles, on trouve des fleurs pourvues d'un calice tubulaire très allongé que terminent la corolle et les étamines, tandis que l'ovaire fort réduit se trouve à la base de la fleur.

Après fécondation, quand la fleur est tombée, le gynophore (organe cylindrique en forme de pédoncule) se dégage de l'aisselle de la feuille, s'allonge, s'incurve vers le bas et s'enfonce dans le sol à une profondeur de 2 à 5 centimètres. A ce moment, la partie terminale constituant l'ovaire fécondé et qui était resté en repos, commence à se développer en fruit. Les problèmes relatifs à cette fructification souterraine sont du plus grand intérêt au point de vue physiologique, morphologique, écologique et anatomique.

Etudes morphologiques et physiologiques de la fructification de l'arachide.

Matériel et conditions générales d'expériences. — Les expériences et recherches furent poursuivies au cours des étés 1931, 1932, 1933, 1934, d'une part dans les champs d'essai de la station expérimentale de l'Université Impériale de Taihoku et, d'autre part, dans des serres, en vase de végétation. Les variétés étudiées furent la « Java Tairyu » (Java large seeded) pour la variété à tiges rampantes, et la « Java Shoryu n° 3 » (Java small seeded n° 3) pour celle à tiges dressées.

Dans la plupart des cas (mention étant faite des cas opposés) la variété à tige dressée a servi aux expériences.

I. — Conditions nécessaires à la fructification souterraine des gynophores. — L'humidité est indispensable au commencement du développement souterrain de l'ovaire qui ne saurait se faire à la lumière. Les gynophores dépérissent s'ils manquent d'eau, même à l'obscurité.

La réexposition du gynophore à la lumière, même pour peu de temps, retarde la fructification. Son allongement devient également plus lent et est d'autant plus faible que la réexposition a été plus longue.

Poursuivant l'étude de l'influence de la lumière, l'auteur procéda à des expositions à des lumières de différentes longueurs d'onde, au moyen de tubes enduits de divers pigments. La lumière blanche empêcha la fructification, les différentes lumières filtrées la retardèrent de plus du double de temps que mit l'ovule à entrer en développement dans l'obscurité.

Malgré des avis contradictoires, il semblerait, d'après les recherches de l'auteur, que des éléments nutritifs contenus dans l'eau ne stimulent pas le développement initial, d'autant plus retardé que la concentration en ces éléments est forte. Dans le même ordre d'idées, la pression osmotique du milieu freine le développement et la fructification du gynophore.

La relation entre le degré d'humidité du sol et la fructification est donnée dans le tableau suivant:

Humidité du sol	Nombre d'essais	Longueur initiale	Commencement de la fructification au bout de	4 ^{me} jour d'allongement	Allongement total	Allongement moyen par jour
22.61 %	6	6.31	4 jours	1.14 cm.	1.14	2.85
13.58 %	5	7.18	5.2 »	1.37 »	1.92	3.69
7.72 %	5	5.49	6.3 (*)	1.20 »	2.73	3.38

(*) Deux essais sur cinq ne montraient encore aucun développement au bout de sept jours.

La forte humidité active donc le début de la fructification et l'auteur conclut que la pluie tombant pendant la croissance du gynophore amollira le sol, rendant ainsi mécaniquement plus facile la pénétration du gynophore dans le sol et stimulant physiologiquement le commencement de la fructification souterraine.

La fructification est retardée par un manque d'oxygène dans l'eau. L'observation de la fructification à différentes profondeurs dans l'eau, montra d'ailleurs que les couches les plus aérées étaient les plus favorables.

Il faut donc de l'humidité, de l'obscurité et de l'oxygène.

Il est généralement reconnu que les sols légers sont les plus favorables à l'arachide; une des raisons en est la porosité et, par conséquent, la plus grande richesse en oxygène.

II. — Considérations biologiques relatives au comportement du gynophore hors terre. — Enterrer l'ovaire est le seul rôle du gynophore. Sa longueur est déterminée par la distance de la fleur au sol. Son allongement est variable et d'autant moindre que la fleur est plus rapprochée du sol; il est moindre également chez la variété à tige rampante que chez celle à tige dressée.

D'après Pettit (1) la longueur du gynophore, hors terre, varie de 5 à 15-16 centimètres, tandis que Waldron (2) relate que la plus grande longueur atteinte est de 7 1/2 pouces.

Pettit, Waldron et Reed (3) disent que l'allongement commence dans la région du tissu méristématique située juste derrière l'ovaire, la partie centrale formant la moelle et la partie périphérique engendrant les éléments vasculaires et les assises extérieures. L'extrémité de l'ovaire se dégage par l'allonge-

(1) PETTIT, A. S. (1863-96). *Arachis hypogaea* L. Mem. of the Toréy Bot. Club. 4 : 275-296.

(2) WALDRON, R. A. (1919). The Peanut (*Arachis hypogaea*). Its history, history, physiology and utility. Centr. Bot. Lab. Univ. of Pennsylvania, IV, 302-338.

(3) REED, E. C. (1924). Anatomy, embryology and ecology of *Arachis hypogaea*. Bot. Car. 78 : 289-310.

ment et la lignification d'un groupe de cellules épidermiques qui dans leur évolution écartent la base du style et forment une coiffe analogue à la coiffe radiculaire.

Dès que le gynophore a pénétré dans le sol, des poils monocellulaires naissent sur la partie souterraine devenue blanche; ils joueraient le rôle de cellules absorbantes apportant ainsi un complément d'éléments pour le développement du fruit. Cette interprétation paraît contestée.

Concernant cette fonction des poils du gynophore les assimilant à des poils radiculaires, des expériences de l'auteur ont démontré en réalité que le gynophore absorbe de l'eau à travers son épiderme, bien qu'aucun poil ne se soit formé dans l'eau de ces tubes d'expérience (ce dernier fait est connu).

La partie dans laquelle s'effectue l'allongement du gynophore est située juste derrière l'ovaire sur une distance de 7 mm.; l'allongement maximum se manifestant entre 2 et 4-5 mm. de l'extrémité de l'ovaire.

Un faible début d'allongement, 3 jours après la fécondation, n'est suivi d'un réel développement du gynophore que le 6^{me} jour. A ce même moment, cet organe manifeste déjà du géotropisme positif.

La vitesse d'allongement n'est pas constante. D'après Sprecher von Bernegg (1) elle est de 2 à 4 mm. par jour au début et de 5-10 mm. par la suite. D'après le même auteur, l'humidité de l'air et du sol accentue le développement, mais de toute façon celui-ci se ralentit pour finir par s'arrêter.

Les expériences démontrèrent que l'allongement maximum est ordinairement de 16 cm., mais beaucoup d'organes dépérissent avant d'atteindre cette longueur. Ceux qui l'atteignent présentent un léger gonflement de l'ovaire.

Il résulte de ceci que seules peuvent fructifier les fleurs situées au bas des tiges du type érigé, alors que même celles des tiges supérieures du type rampant peuvent tourner à fruit. De même, un buttage favorisera la pénétration dans le sol des gynophores supérieurs.

Distinction fut faite entre l'influence sur l'allongement de l'humidité atmosphérique et celle du sol. D'une part, l'allongement fut d'autant plus important que le degré d'humidité fut plus élevé. D'autre part, les gynophores des plants en sol humide se sont allongés plus vite que ceux des plants en sol sec.

Le tableau suivant donne l'influence de l'humidité du sol:

Conditions du sol	Nombre d'essais	Longueur initiale	Allongement après 2 jours	Allongement moyen par jour
Humide	10	7.44 cm.	1.03 cm.	5.4 mm.
Sec	10	7.55 cm.	0.66 cm.	3.3 mm.

Il fallait ensuite étudier la relation entre la longueur du gynophore et la fructification.

Les différences de longueur dues aux positions différentes des fleurs, pouvaient influencer le début de la fructification souterraine.

En règle générale, il y a tendance pour les organes longs à commencer à former leurs gousses plus tôt. L'auteur constata également que les organes longs pénétrèrent moins profondément dans le sol que les courts. Ce serait dû au développement de l'ovule sous l'action de l'humidité extérieure.

De toute façon, il semblerait que le gynophore doive atteindre une certaine longueur avant que se manifeste le développement de l'ovule, mais il faut cependant le concours d'une certaine humidité qui active l'allongement. C'est ainsi que des gynophores plongés dans l'eau en tubes clairs, puis en tubes foncés, fructifièrent plus tôt que les témoins, tout en n'atteignant pas la longueur de ces derniers. Ces conditions d'expériences ne sont jamais réalisées dans la

(1) SPRECHER VON BERNEGG, A. S. (1929). *Tropische und subtropische Weltwirtschaftspflanzen*, II, Ölpflanzen, Stuttgart.

nature; elles montrent cependant l'influence du milieu aérien humide sur l'allongement et sur la fructification qui, dans ce même milieu, s'avèreront toujours plus importants que pour les gynophores témoins à l'air libre, plus sec. La plus grande durée d'immersion déterminera également une fructification plus hâtive.

Le cas de la pénétration dans le sol immédiatement après une pluie ne se présente pas toujours et n'aura lieu parfois que quelques jours après. Il résulte des expériences réalisant ces dernières conditions que le séjour des gynophores dans des conditions aériennes sèches, après avoir été humides, n'a pas d'effet réel sur les fructifications.

Une fois enfoncé dans le sol, le gynophore peut venir à découvert, par suite de causes accidentelles, telles pluies, vent, passage de l'homme, et puis repénétrer dans le sol. La fructification ne s'en est trouvée nullement affectée, mais au contraire elle aura été favorisée si cette exposition s'est accompagnée de pluie.

Lorsque le gynophore s'est trouvé à découvert pendant un certain temps, son allongement souterrain ultérieur est inversement proportionnel à la durée de son premier séjour dans le sol.

III. — Processus de la fructification. — Dès que le géotropisme régissant le développement du gynophore a cessé de se manifester et que ce dernier s'est enfoncé de 2 à 5 centimètres dans le sol, l'ovaire prend une position horizontale et commence à grossir très perceptiblement.

Reprenant le problème plus haut, l'auteur étudia d'abord les ovules avant fécondation et constata leur croissance régulière à l'approche de la floraison. L'ovule supérieur est plus long, mais moins large que l'inférieur.

Après fécondation, les ovules croissent, le gynophore étant à l'air libre, mais ce phénomène est limité. L'ovule inférieur a une croissance plus rapide que le supérieur.

Une fois le gynophore en terre, quoique les modifications de l'ovaire n'apparaissent que vers le 5^{me} jour d'enfouissement, les ovules supérieurs grandissent nettement et la différence de croissance en faveur des ovules inférieurs devient manifeste.

Dès l'arrêt d'allongement du gynophore, l'ovaire et les ovules gonflent brusquement. L'embryon de l'ovule inférieur commence sa multiplication cellulaire 8 à 9 jours après la pénétration dans le sol, celui de l'ovule inférieur 2 ou 3 jours plus tard. La variété, les conditions de milieu, etc., peuvent influencer la formation des gousses, la dimension des fruits mûrs, etc.

D'une première série d'expériences faites sur la variété Java Shoryu n° 3 du type dressé (Java small-seeded n° 3) en terre *relativement lourde*, il résulte que la gousse passe à la couleur grise et arrive à maturité 50 jours après la pénétration dans le sol.

Les tableaux suivants sont suggestifs quant à l'évolution des différents caractères:

Nombre de jours après la pénétration dans le sol	Gousse			Graine supérieure			Graine inférieure		
	Longueur	Largeur	Rapport	Longueur	Largeur	Rapport	Longueur	Largeur	Rapport
	mm.	mm.		mm.	mm.		mm.	mm.	
15	21.74	10.84	2.01	5.31	2.54	2.09	5.71	3.19	1.79
20	26.58	12.12	2.19	8.43	3.92	2.15	9.07	5.11	1.77
25	26.60	12.45	2.14	13.23	6.77	1.95	12.63	8.05	1.57
30	27.97	12.24	2.29	14.10	7.07	1.99	12.70	7.96	1.60
35	27.46	12.47	2.20	15.58	8.29	1.88	13.47	8.62	1.56
40	27.25	12.23	2.23	15.83	8.59	1.84	13.74	9.02	1.52
45	26.38	12.72	2.07	15.40	8.64	1.78	13.70	9.21	1.49
50	27.66	12.01	2.31	15.91	8.62	1.85	14.04	9.15	1.53
60	26.26	12.30	2.13	15.29	8.59	1.78	13.91	9.38	1.40

Nombre de jours après la pénétration dans le sol	VOLUME		
	Gousse	Graine supérieure	Graine inférieure
	cc.	cc.	cc.
15	1.320	0.021	0.034
20	2.147	0.081	0.132
25	2.267	0.343	0.390
30	2.300	0.389	0.405
35	2.134	0.677	0.603
40	2.100	0.667	0.613
45	2.213	0.733	0.667
50	2.187	0.683	0.677
60	2.250	0.697	0.670

Nombre de jours après la pénétration dans le sol	Poids de la gousse fraîche	Coque			Graine supérieure			Graine inférieure		
		Poids	Matières sèches	Teneur en eau	Poids	Matières sèches	Teneur en eau	Poids	Matières sèches	Teneur en eau
		gr.	gr.	%	gr.	gr.	%	gr.	gr.	%
15	1.305	1.253	—	—	0.022	0.004	84.09	0.030	0.005	84.03
20	2.004	1.791	0.170	90.51	0.081	0.014	83.32	0.132	0.027	79.46
25	2.033	1.300	0.255	80.38	0.344	0.093	72.88	0.368	0.117	70.00
30	1.983	1.205	0.282	76.60	0.383	0.116	69.71	0.395	0.136	65.57
35	2.021	0.798	0.281	64.79	0.643	0.262	59.25	0.580	0.241	58.45
40	1.949	0.665	0.287	56.84	0.669	0.357	46.64	0.615	0.333	45.85
45	1.994	0.658	0.288	56.23	0.683	0.399	41.58	0.653	0.387	40.43
50	1.947	0.574	0.271	52.79	0.707	0.427	39.60	0.666	0.403	39.49
60	2.025	0.660	0.287	56.52	0.689	0.435	36.87	0.676	0.429	36.54

Nombre de jours après la pénétration dans le sol	Epaisseur du testa		Teneur en huile			
	Graine supérieure	Graine inférieure	par rapport au poids frais	par rapport à la M.S.	par rapport au poids frais	par rapport à la M.S.
	mm.	mm.	%	%	%	%
Jours						
15	0.50	0.57	0.79	4.93	0.97	6.07
20	0.78	0.77	2.30	13.76	3.84	18.71
25	0.65	0.52	—	—	—	—
30	0.60	0.56	10.49	34.63	13.25	38.47
35	0.57	0.55	17.91	43.96	20.31	48.88
40	0.45	0.38	27.29	51.14	29.04	53.62
45	0.37	0.25	30.36	51.97	32.91	54.04
50	0.23	0.22	31.26	51.76	32.32	53.41
60	0.28	0.21	33.60	53.23	35.15	55.39

Des essais comparatifs ont été faits pour déterminer l'influence de la nature du sol. Une première série d'expériences se poursuivirent en sol local habituel, argileux; une seconde série, identique, en sol sablonneux.

La croissance fut plus forte en sol sablonneux. Voici d'ailleurs les résultats:

Nombre de jours après la pénétration dans le sol	Gousse			Graine supérieure				Graine inférieure			
	Longueur	Largueur	Volume	Longueur	Largueur	Volume	M.S.	Longueur	Largueur	Volume	M.S.
<i>Sol ordinaire argileux</i>											
Jours	mm.	mm.	cc.	mm.	mm.	cc.	gr.	mm.	mm.	cc.	gr.
15	22.64	12.24	1.867	7.55	3.35	0.053	0.009	7.72	4.71	0.167	0.021
25	25.85	12.82	2.133	10.73	5.12	0.188	0.041	11.00	6.60	0.281	0.083
35	25.17	13.14	1.980	13.82	8.03	0.547	0.248	12.63	8.23	0.560	0.263
40	24.48	12.69	1.887	14.45	7.78	0.567	0.339	12.77	8.73	0.580	0.347
45	26.77	13.43	2.353	15.56	8.16	0.660	0.373	14.33	9.08	0.680	0.391
50	28.74	13.55	2.467	16.01	8.57	0.773	0.517	15.19	9.98	0.833	0.547
<i>Sol sablonneux</i>											
Jours	mm.	mm.	cc.	mm.	mm.	cc.	gr.	mm.	mm.	cc.	gr.
15	25.18	12.10	2.013	7.01	2.68	0.027	0.007	7.85	4.17	0.068	0.012
25	27.16	13.09	2.380	13.05	6.43	0.347	0.093	12.27	7.44	0.378	0.117
35	27.59	12.56	2.167	15.46	7.42	0.580	0.255	14.49	8.67	0.620	0.394
40	27.69	12.84	2.200	16.09	7.92	0.680	0.360	14.49	8.62	0.680	0.368
45	28.84	13.30	2.393	16.17	8.44	0.733	0.415	14.92	9.55	0.793	0.461
50	31.05	14.15	3.000	17.84	8.79	0.860	0.573	16.02	9.84	0.920	0.563

(Il est regrettable que ces résultats ne soient pas accompagnés des rendements en huile.)

Des variétés du type rampant et d'autres caractérisées par des gousses à 3 graines furent également soumises aux mêmes expériences. La graine supérieure est généralement plus développée que l'inférieure chez le type rampant, mais dans la variété à 3 graines, celle du milieu est la plus petite, étant comprimée par les deux autres.

L'augmentation numérique des fruits en rapport avec la croissance de la plante est donnée par le tableau ci-dessous dans lequel on entend par:

Fruit mûr: gousse dure colorée à maturité.

Fruit non mûr: longueur de gousse de plus de 1 cm.

Gynophore souterrain: longueur de gousse de moins de 1 cm.

Gynophore aérien: gynophore avant sa pénétration dans le sol.

	Nombre de semaines après le semis.								
	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Fruit mûr	0.0	0.0	4.6	15.4	22.0	30.4	39.2	46.2	51.2
Fruit non mûr.....	10.4	18.2	16.4	22.2	27.4	25.2	32.2	30.0	33.6
Gynophore souterrain.	30.0	39.8	35.6	36.8	33.4	48.4	62.2	48.8	46.6
Gynophore aérien	21.8	29.6	32.2	42.4	54.8	66.4	112.8	119.2	133.0
Total	62.2	87.6	88.8	116.8	137.6	170.4	246.4	244.2	264.4
Total de fruits souterr.	40.4	58.0	56.6	74.4	82.8	104.0	133.6	125.0	131.4
Rapport organes souterrains/organes totaux (%)	65.0	64.2	55.9	46.9	40.0	39.0	34.9	28.6	26.6
Rapport fruits mûrs/total organes souterrains (%)	0.0	0.0	8.8	26.1	36.2	41.3	41.5	58.6	63.8
Rapport fruits mûrs/organes totaux (%).	0.0	0.0	5.2	13.2	16.0	17.8	15.9	18.9	19.4

Le total de chaque catégorie augmente petit à petit avec la croissance de la plante. Le rapport du nombre de gynophores souterrains au total des gynophores nés diminue vers la fin de la végétation, et le rapport des fruits mûrs au nombre total ou à celui du total enterré augmente avec la végétation.

L'auteur fit également des expériences concernant le développement respectif des graines. Il parvint à modifier artificiellement les proportions respectives des graines supérieures et inférieures.

Dans un autre ordre d'idées, il remarqua que quand les fruits, après le début de la formation souterraine, sont réexposés à l'air, les gousses peuvent ne plus se développer, tandis que l'ovule croîtra encore normalement. La limite de temps nécessaire pour arrêter le développement de l'ovule paraît être de trois ou quatre jours après le commencement de son développement souterrain.

IV. — Dispositions florifères et fructifères de l'arachide. — Nombre d'auteurs ont décrit assez différemment les dispositions florifères et fructifères propres à l'arachide. Shibuya à son tour s'est mis à étudier le problème de plus près en tenant compte de toutes les hypothèses et contradictions.

Voici les conclusions tirées des recherches sur le nombre de fleurs: l'arachide, tout d'abord, fleurit continuellement depuis la première fleur jusqu'à la fin de la période végétative. Pour le type dressé, la floraison maximum s'est placée entre les 45^{me} et 50^{me} jour de la floraison pour un semis en avril et entre les 60^{me} et 65^{me} jour pour un semis en mai.

Quoique le nombre de fleurs varie avec quantité de facteurs: variété, méthodes culturales..., le type rampant fleurit plus abondamment que le type dressé. Le nombre de fleurs varie largement d'année en année et suivant le moment du semis.

L'ordre de la floraison a été étudié ensuite. Chez le type dressé la floraison commence par la base de la tige inférieure, s'étend ensuite à l'extrémité de celle-ci, pour passer de là aux tiges supérieures.

Pour le type rampant, au contraire, la floraison commence au 3^{me} ou 4^{me} nœud des deux tiges inférieures principales, s'étend vers leur extrémité et, petit à petit, vers les tiges retombantes supérieures et leurs ramifications secondaires. A la base de ces dernières, on ne trouve pas de fleurs; celles-ci apparaissent aux nœuds inférieurs de ces branches secondaires et progressent vers les nœuds supérieurs.

La floraison des tiges secondaires se fait d'autant plus vite qu'elles sont plus rapprochées de la base des tiges principales.

La distribution générale des fleurs sur les plants mérite mention. On peut dire que les fleurs des deux variétés d'arachides sont communément disposées sur les 4 premières branches à partir de la base. Ce sont les plus inférieures qui sont les plus sujettes à floraison.

Pour ce qui concerne le type rampant surtout, la majorité des fleurs se trouvent sur les deux branches inférieures et quelques-unes seulement sur celles au-dessus.

L'examen de la position des fleurs par rapport aux nœuds montre que chez le type dressé les nœuds sont d'autant plus garnis de fleurs qu'ils se rapprochent de l'insertion de la branche. La différence entre le nombre de fleurs d'entre les nœuds n'est guère appréciable.

Pour le type rampant, il y a deux sortes de nœuds groupés alternativement par deux ou trois. Les uns donnent naissance à des branches secondaires, les autres pas. Des premiers, ceux de la base seulement émettent des fleurs, mais encore en petit nombre. Ces nœuds sont appelés reproducteurs. Les autres émettent des ramifications qui développent beaucoup de fleurs, et sont appelés négatifs. Il arrive encore assez souvent, qu'une ou deux fleurs apparaissent au nœud végétatif. La distribution des fleurs est donc très irrégulière pour le type rampant.

Sur la branche inférieure, les nœuds végétatifs sont plus nombreux que les autres, tandis que c'est le contraire pour la seconde branche. Au total, pour les 4 branches inférieures, les nœuds reproducteurs sont les plus nombreux.

Toutes les fleurs ne donnent pas lieu à des gynophores et ces derniers ne pénètrent pas tous dans le sol.

Chez le type dressé la proportion de gynophores par rapport aux fleurs est de 70 p. c., dont la moitié reste à l'état de gynophores aériens. La proportion de fruits mûrs est de 16.3 p. c. des fleurs.

Le type rampant compte 75 p. c. de gynophores, mais leur proportion enterée est faible. Le nombre de fruits arrivés à maturité est seulement de 5 p. c. de fleurs.

Voici des chiffres moyens comparatifs pour les deux types:

	Nombre de fleurs	Fruits mûrs	Fruits non mûrs	Gynophores souterrains	Gynophores aériens	Total fruits souterrains	Gynophores effectifs
Type dressée	291.2	47.5	18.9	33.2	98.1	99.6	197.7
Type rampant	889.4	43.6	34.7	41.9	550.2	120.2	670.7

Le nombre de fruits arrivés à maturité ne diffère donc pas de beaucoup. Tous ces chiffres peuvent varier suivant la date de récolte et dans le cas de l'expérience elle fut hâtive. D'autre part, les proportions peuvent varier d'après les conditions de végétation.

Le cas des fleurs non évoluées est dû à des causes internes ou externes, l'ovaire fécondé étant parfois un obstacle au développement du gynophore. Il n'est jamais dû à l'existence de fleurs stériles, les fleurs d'arachides étant ordinairement hermaphrodites d'après l'auteur.

En général, les fleurs sont localisées sur les branches inférieures, surtout chez le type rampant qui se distingue du type dressé par le fait que ses nœuds à fleurs se trouvent plus loin de l'insertion de la branche que ceux du type précité.

A. H.

La culture du Géranium rosat en U.R.S.S.

La culture du géranium rosat commence à attirer l'attention en U.R.S.S. En 1933, on y consacra près de 900 hectares, dont 750 pour le seul district d'Abkhasie (Caucase). La culture de cette plante y est annuelle à cause des basses températures hivernales.

La variété cultivée est le *Pelargonium roseum* Willd. comptant plusieurs lignées *Soukhoun* diverses. Voici les caractéristiques et les résultats d'une culture remarquable au Sovkhose Regaz en 1933.

Nature du sol : Alluvionnaire, limon calcaire.

Profondeur de la nappe aquifère : 0,5 m. à 7,50 m.

Altitude : 655 mètres.

Pluie tombée : 414 mm.

Hauteur moyenne des plantes : 0,95 m.

Diamètre de la projection horizontale du plant : 1,30 m.

Poids moyen d'une touffe : 3,8 kg.

Nombre de plants à l'hectare : 10,000.

Rendement moyen : 38,000 kg. de masse verte.

Poids de l'huile obtenue : 57,76 kg.

Pourcentage de l'huile dans les tiges : 0.152 p. c.

Pourcentage de l'huile dans les feuilles : 0.170 p. c.

Rapport du poids des feuilles au poids total : 64.6 p. c.

Plantation le 10 avril; huit arrosages bi-hebdomadaires dont le dernier le 15 août; trois sarclages; récolte du 1^{er} septembre au 1^{er} novembre.

Etant donné la rigueur de l'hiver, la culture est annuelle et les boutures sont conservées dans les serres jusqu'au moment de la plantation.

Sur les bords de la Mer Noire, le bouturage se fait en septembre-octobre.

Les boutures ont 30 à 35 centimètres de longueur et sont coupées sous un nœud. Les feuilles inférieures et les pousses latérales sont supprimées.

Voici le résultat de l'enracinement de boutures provenant de différents endroits d'un plant.

I. — Enracinement des boutures dans les serres.

Groupes
boutures

- 1 Prises à la cime des pousses principales du pied-mère. Enracinement obtenu : 90,3 p. c.;
- 2 Prises à la cime des pousses latérales du pied-mère. Enracinement obtenu : 90 p. c.;
- 3 Prises dans la partie médiane des pousses principales du pied-mère. Enracinement obtenu : 43 p. c.;
- 4 Prises dans la partie médiane des pousses latérales du pied-mère. Enracinement obtenu : 42,3 p. c.;
- 5 Prises dans la partie inférieure des pousses principales du pied-mère. Enracinement obtenu : 14,6 p. c.;
- 6 Pousses latérales demi-développées du pied-mère. Enracinement obtenu : 70,1 p. c.;
- 7 Feuilles entières du pied-mère. Enracinement obtenu : 8 p. c.

La production des touffes de géranium issues des six premiers groupes de boutures du tableau précédent, fut :

Groupes	1	2	3	4	5	6
Huile obtenue par rapport à la matière sèche	1.80 %	1.83 %	1.87 %	1.85 %	1.63 %	1.79 %
Récolte de feuilles vertes en grammes	1,073	1,006	941	827	663	862
C ^s d'huile obtenue d'une touffe	4.24	4.04	3.75	3.38	2.47	3.50

Les meilleurs résultats furent, donc, obtenus avec les boutures provenant des cimes des pousses principales et latérales.

Les boutures médianes des tiges principales doivent aussi être citées, parce qu'elles ne prennent presque pas de place dans les serres.

Au point de vue du nombre de boutures par touffe, on estime pouvoir obtenir 10 à 15 boutures du groupe 1 et 30 à 40 du groupe 2.

Le bouturage de printemps se pratique également et l'on prélève alors les pousses latérales des boutures d'automne bien enracinées. Ces boutures sont préférées parce que reprenant plus vite (15 à 20 jours) et moins sujettes aux maladies. La température des serres est maintenue à 30 degrés.

L'écartement adopté en U.R.S.S., pour la plantation, dans les terres fertiles, est de 10,000 plants à l'hectare.

Les plantations serrées sont évitées car elles nuisent au développement des feuilles inférieures et provoquent la production d'un trop grand pourcentage de tiges. La mise en place des boutures se fait en creusant à la main de petites excavations de 15 centimètres de profondeur dont on ameublait la terre de remplissage. La profondeur de plantation est de 5 à 10 centimètres et varie suivant l'abondance des pluies.

Parmi les soins à consacrer à la plantation, le buttage est considéré comme nécessaire. La récolte se fait au sécateur. On coupe d'abord les parties les plus développées des touffes (75 p. c. environ) et laisse le reste en place. Tout est récolté lors du second passage qui est aussi le dernier. La distillation de la matière verte se fait le plus rapidement possible.

La question de la fumure est étudiée de près en U.R.S.S.

Voici quelques résultats d'expériences faites au Jardin Botanique de Soukhoum :

1° La récolte la plus abondante obtenue sur terres rouges a été de 60,000 kg. de matière verte totale

2° Le meilleur résultat correspondait à une fumure combinée : fumier ou compost et fumure minérale complète. L'augmentation par rapport aux parcelles témoins était de 80 p. c.;

3° Une fumure minérale seule n'a augmenté la récolte que de 23 p. c.

D'autre part, les expériences de P. S. Nazoroff effectuées en Abkhazie (Caucase) montrent que les combinaisons des engrais minéraux N - K - P donnent des résultats appréciables dans les conditions locales, ainsi :

1) Champs d'expérience sans engrais : récolte = 24,000 kg. de masse verte;

2) Champs d'expérience + 300 kg. de K Cl + 700 kg. de superphosphate par hectare: récolte = 32,000 kg. de masse verte;

3) Champs d'expérience + 600 kg. de Am_2SO_4 + 700 kg. de superphosphate par hectare: récolte = 42,000 kg. de masse verte;

4) Champs d'expérience + 600 kg. de Am_2SO_4 + 300 kg. de KCl par hectare: récolte = 45,000 kg. de masse verte;

5) Champs d'expérience + 600 kg. de Am_2SO_4 + 300 kg. de KCl + 700 kg. de superphosphate par hectare : récolte = 48,000 kg. de masse verte.

Le même auteur signale que ces engrais influent favorablement sur la teneur en huile essentielle des plantes, ainsi :

K + P	augmentent la teneur en huile essentielle des plantes de						0.047 %
N + K	»	»	»	»	»	»	0.055 %
N + P	»	»	»	»	»	»	0.227 %
N + P + K	»	»	»	»	»	»	0.238 %

(L'augmentation des teneurs en huile essentielle nous paraît considérable surtout pour les deux derniers cas de fumure : N + P et N + P + K. Si de telles teneurs pouvaient être obtenues en culture industrielle, on arriverait à doubler les rendements à l'hectare).

La restitution au sol des déchets de distillation de la masse verte est fortement préconisée. Des expériences ont démontré que l'application de 30,000 kg. de ces déchets à l'hectare augmente de 7 p. c. le rendement en matière verte de la récolte de géranium suivante. (Cette augmentation ne nous paraît pas payer les frais de la restitution. Le point de vue est autre si l'on veut s'opposer à l'épuisement du sol).

Voici la composition des feuilles de géranium:

Azote: 0.226 %;

Acide phosphorique (P^2O^5): 0.12 %;

Potasse (K^2O): 0.33 %.

L'extraction de l'huile essentielle se fait par distillation à la vapeur de la masse préalablement découpée en petits fragments pour obtenir un chargement régulier.

La distillation dure 90 minutes par chargement et le rendement moyen obtenu est de 0.15 d'huile essentielle pour cent de matière verte.

(Extrait de l'ouvrage: « La culture du géranium », par H. M. Vilitchisky. Soukhoun 1935).

Amélioration des espèces animales en Afrique occidentale française

L'Inspection Générale de l'Elevage du groupe des Colonies de l'Afrique Occidentale Française renseigne comme suit le recensement des animaux domestiques existant à la fin de l'année 1934.

Colonies	Bovidés	Chevaux	Anes	Moutons et chèvres	Chameaux	Porcs
Soudan	1.122.000	55.000	123.000	3.000.000	17.000	
Sénégal	354.143	37.246	61.691	703.940	4.390	47.924
Mauritanie	257.324	3.926	55.515	1.920.772	58.554	
Guinée	400.000	2.000	1.000	150.000		
Dahomey	180.000	2.000	500	320.000		
Côte d'Ivoire ...	196.800	16.200	29.000	939.000		19.000
Niger	844.047	67.220	153.600	2.952.649	46.199	
Totaux	3.224.314	183.592	424.305	11.726.361	126.143	

Plusieurs établissements d'élevage continuent l'amélioration des races animales par sélection et par croisements.

Les principales fermes expérimentales sont les suivantes :

Au Soudan : Ferme de Sotuba et Bergerie d'El. Oualadji.

A la Côte d'Ivoire : Ferme de Bouake et de Korogho.

En Guinée : Bergerie et Stations d'Etalons de Nioro, de Nara, de Gao.

En Mauritanie : Bergerie de Mederdra.

Au Dahomey : Ferme d'Ina.

Au Sénégal : Ferme de Bambey.

Les races bovines locales ont été améliorées par sélection en vue d'obtenir des animaux plus étoffés (labour), des sujets à rendement en viande ou à rendement en lait plus élevés.

Ces mêmes races ont été améliorées par croisements avec des reproducteurs normands et charolais.

Le petit mouton peulh est croisé avec des reproducteurs charmois; la chèvre soudanaise est croisée avec la race alpine et la chèvre maure avec la chèvre angora. L'absorption a atteint 31/32 de sang. Des béliers et des brebis Merinos d'Arles ont également été introduits, ce qui, en certaines régions, a permis de constituer un troupeau 15/16 Mérinos. Les croisements Mérinos — moutons à poils, Mérinos-Macina, brebis maures noires — béliers Karakul ont été entrepris. On a aussi constitué un troupeau de Karakuls purs, élevage qui rencontre beaucoup de succès auprès des indigènes.

Des baudets importés (Marocains et Catalans) sont croisés avec les ânesses du pays.

Les verrats Yorkshire et Berkshire ont, par croisement continu avec les truies du pays, conduit à la formation d'un troupeau considéré comme pur sang.

Les fermes qui s'occupent d'aviculture ne produisent plus que des poules de race pure pour la vulgarisation : Australerp, Brahma, Bourbonnaises.

Les élevages de dindons et de lapins sont conduits vers la production d'animaux rustiques.

En ce qui concerne l'espèce chevaline, le Soudan a continué à entretenir les étalons de la région appelés à saillir les juments que possèdent les indigènes. La production du mulet continue.

A signaler un élevage original qui a donné un rendement annuel intéressant. Il s'agit de l'élevage de la civette à musc, pratiqué au Niger dans le cercle de Maradi. Le rapport annuel de cet animal serait, en moyenne, de 250 francs.

La muqueuse des voies digestives en tant qu'antigène vaccinant dans la peste bovine

Les tissus de nombreux organes des animaux atteints de peste bovine sont doués de propriétés vaccinales. Tous ont été étudiés et expérimentés dans le but de rechercher ceux qui conviennent le mieux à la préparation du vaccin antipestique.

La rate, les ganglions lymphatiques, le tissu pulmonaire, le thymus, la thyroïde, se sont montrés les plus actifs.

Le sang des animaux malades est très virulent mais est dépourvu de toute aptitude vaccinnante lorsqu'il a été dépouillé de sa virulence.

Jacotot qui a longuement étudié la peste bovine en Indo-Chine a recherché la valeur de la muqueuse des voies digestives en tant qu'antigène vaccinant dans la peste bovine.

Cet auteur relate ses observations dans une étude parue au Bulletin de la Société de Pathologie exotique (T. 28, page 264).

Jusqu'à ce jour, la muqueuse digestive était réputée sans valeur vaccinnante. Jacotot a repris l'étude de cette question en examinant l'épithélium buccal nécrosé ou les muqueuses buccale et gastro-intestinale simplement enflammées (sans les lésions ulcéro-nécrotiques).

Ce matériel recueilli par curetage ou excisé en lambeaux, broyé au mortier est émulsionné dans de l'eau physiologique glycinée, puis additionné de formol (6 à 7 p. m.) ou de toluol (6 p. c.) et conservé à l'obscurité et à la température ordinaire (30°) pendant 10 à 20 jours.

Ces vaccins sont injectés sous-cutanément au veau qui reçoit, trois semaines après, une inoculation virulente critère (2 p. c. de sang pestique).

Les réactions observées permettent de tirer les conclusions suivantes :

1) La muqueuse des voies digestives peut être ajoutée à la liste des parenchymes possédant des propriétés vaccinales lorsqu'on y a tué le virus par un procédé convenable;

2) L'activité de l'épithélium nécrosé, tel que décrit ci-dessus, dépasse *probablement* de beaucoup celle de la muqueuse simplement enflammée et *paraît être* supérieure à celle de la pulpe splénique. Les expériences continueront sur ces points.

Il est probable que c'est uniquement l'épithélium qui possède les propriétés vaccinales, et ceci expliquerait le pouvoir vaccinant peu accusé de la muqueuse totale.

Il convient donc de broyer très minutieusement ce matériel spécial en vue d'obtenir un vaccin réellement actif.

L. T.

Recensement des troupeaux indigènes au Ruanda et charge des pâturages

Le recensement exact des troupeaux du Ruanda-Urundi est une opération compliquée et les chiffres généralement publiés sont très approximatifs. Le passage de l'épizootie de peste bovine en 1934, a permis au Service Vétérinaire de contrôler de très près les mouvements des troupeaux indigènes et d'évaluer, à l'occasion des nombreuses vaccinations opérées, les effectifs des troupeaux indigènes.

Des différences très importantes entre les estimations généralement admises et les troupeaux existant réellement ont été constatées, parce que l'indigène ne déclare pas tout son bétail aux autorités, afin d'échapper partiellement aux impositions.

Ci-dessous sont résumés, par territoire, des renseignements extraits d'un rapport du vétérinaire en chef de la Colonie. M. Van der Elst.

1° Estimation de l'importance des troupeaux de gros bétail avant l'épizootie;

2° Existence contrôlée au moment des vaccinations;

3° La population indigène par territoire;

4° La superficie cultivée et la superficie de pâture restant disponible par tête de bétail;

5° La charge moyenne de bétail à l'hectare.

Les vaccinations ont porté sur près de 200.000 bêtes bovines de plus que les chiffres escomptés.

Ces chiffres démontrent aussi, une fois de plus, la surpopulation du bétail du Ruanda, dont la superficie des pâtures disponibles ne permet pas le maintien en bonne santé de ce cheptel de 625 000 bovins (sans compter les jeunes veaux) et de 800.000 ovins et caprins.

Territoires de	Gros bétail		Petit bétail	
	Estimation avant épizootie	Existences réelles contrôlées	Chèvres	Moutons
Kigali	92.400	87.437	34.031	11.575
Astrida	57.576	90.429	66.577	11.756
Nyanza	89.551	163.769	207.348	85.942
Ruhengeri	17.720	21.708	36.448	31.380
Biumba	25.983	45.000	23.277	17.831
Kisenyi	32.486	50.000	45.227	20.105
Kibungu	35.637	41.110	38.337	4.657
Kibuye	22.362	57.186	19.000	7.500
Gabiro	45.000	49.463	40.315	6.575
Kamembe	25.932	18.000	60.000	34.820
Totaux	444.647	624.102	570.570	232.142

	Population totale	Hectares en culture	Hectares non cultivés	Nombre d'hectares disponibles par tête: de gros bétail de tout bétail	
Kigali	193.249	44.052	267.000	3 Ha.	2 Ha.
Astrida	274.904	70.823	199.000	2.2 »	1.2 »
Nyanza	243.066	137.243	192.000	1.2 »	0.8 »
Ruhengeri	195.395	90.553	30.000	1.4 »	0.9 »
Biumba	90.769	50.800	79.000	1.8 »	0.9 »
Kisenyi	134.756	76.708	70.000	1.4 »	0.6 »
Kibungu	118.419	123.541	21.000	0.5 »	2.2 »
Kibuye	106.350	30.590	20.400	0.35 »	2.4 »
Gabiro	79.628	27.238	305.000	6 »	3.1 »
Kamembe	136.996	27.017	80.000	4.5 »	0.8 »
Totaux	1,572,527	678,565	1.263,400	Moyenne: 2 Ha.	

Analyses de graines de ricins congolais

Origine	Poids de 100 graines	Péri- carpes	Coty- lédons	Eau	Huile	Huile s/m.s.	
Thysville, Mpuluku	12.50	35.00	65.00	8.46	44.75	48.88	
Lula	26.50	37.00	63.00	9.60	32.54	35.99	sélectionné
Mayumbe	11.00	34.00	66.00	6.40	41.90	43.80	
Luvituku	47.58	25.92	74.08	10.20	45.44	50.60	
Thysville	15.25	33.07	66.99	8.00	45.15	49.07	indig. du Kwango
Thysville	13.66	34.21	65.79	7.55	45.23	48.92	indigène
Thysville	83.33	24.21	75.79	9.55	49.08	54.26	ricin Cuba
Thysville	11.66	37.83	62.17	7.55	35.73	40.81	indig. du Kwango
Thysville	11.33	34.52	65.58	7.60	44.02	47.66	indig. du Mayumbe
Uvira, territ. Bafulero	57.00	25.74	74.26	8.60	47.21	51.65	
Kamtsha- Lubue	11.50	30.95	69.05	6.80	44.40	47.63	
Babembe	68.33	33.66	66.34	8.70	41.88	45.86	grosses graines
Babembe	19.66	33.07	66.93	8.50	44.39	48.51	petites graines
Bulungu (Bas-Kwilu)	82.33	37.45	62.55	10.20	29.34	32.67	très pauvre
Binza-Vangi	12.50	32.00	68.00	7.50	45.39	49.07	
Banya-Bongo	22.00	30.31	69.69	8.35	46.48	50.71	
Kabambare	35.66	27.11	72.89	7.40	45.15	48.75	
Bahutu	50.00	28.67	71.33	7.40	47.41	51.19	
Bahutu	58.00	25.81	74.19	7.50	50.11	54.17	grosses, marbrées
Bahutu	57.35	25.85	74.15	8.40	43.56	47.55	blanches
Bahutu	57.66	24.28	75.72	7.60	49.54	53.61	noires, rouges, vertes
Bahutu	15.33	28.57	71.43	7.80	46.22	50.13	violet, vert
Kaleké	18.00	32.00	68.00	7.00	35.04	37.67	
Dibaya	27.20	25.00	75.00	6.40	47.48	50.72	brunes
Kulu	27.00	28.00	72.00	7.00	41.66	44.76	noires mouch. blanc
Shabunda (Kivu)	21.00	27.00	73.00	7.60	44.31	47.90	rouges et noires, di- verses grosseurs
Karawa	37.50	24.50	74.50	7.20	41.41	44.33	brun rouge, gris, noires
Karawa	81.00	34.00	66.00	8.00	35.86	38.99	noires, très grosses, rugeuses
Libenge	27.00	28.00	72.00	8.40	42.22	46.06	noires mouch. blanc
Mosisi	42.00	25.00	75.00	6.60	43.82	46.91	grosses
Mosisi	15.00	30.00	70.00	7.00	50.08	53.84	petites
Mulundu	51.00	27.00	73.00	6.90	43.08	46.27	grosses

A la lecture des résultats d'analyse, il apparaît que la teneur en huile des graines de ricin n'est pas facteur absolu de la grosseur de celles-ci. En effet, des extrêmes allant respectivement jusqu'à 49.08 et 50.11 % d'huile sur graine entière, correspondent aux variétés Cuba à petite graine et à celle cultivée à Bahutu à grosse graine.

Sur les trente-deux échantillons analysés, dix-huit donnent moins de 45 % d'huile, quatorze dépassent ce pourcentage, deux vont au delà de 50 %, et la teneur moyenne atteint 43.50 %.

La teneur en humidité est également très variable, la moyenne oscillant entre 7 et 8 %, pour atteindre un maximum dépassant 10 %.

Le rendement en huile sera dès lors fortement influencé par le choix judicieux d'une variété où se trouve combiné un pourcentage élevé d'huile avec un rapport faible entre les coques et les amandes et une faible teneur en eau.

Le degré de coloration jaune des huiles extraites des graines entières varie avec la coloration des téguments; les graines décortiquées donnent une huile plus blanche.

Certains ricins sélectionnés donnent jusqu'à 65 % d'huile; nos ricins congolais ne l'étant pas, ont cependant des rendements intéressants. Quelques variétés de choix (comme certaines de celles mentionnées dans le tableau) cultivées rationnellement dans des terrains appropriés (sol sablo-argileux avec sous-sol conservant une relative humidité), nous donneraient certainement des ricins améliorés et dont on pourrait attendre une sérieuse augmentation de la teneur en huile.

(Laboratoire de chimie de Léopoldville).

DOCUMENTATION OFFICIELLE

L'Ordonnance du Gouverneur Général n° 153/Agri., du 27 novembre 1935, établit une **réserve forestière** dans le Territoire de Lukolela.

* * *

L'Ordonnance du Gouverneur Général n° 159/Agri., du 6 décembre 1935, rend applicable à certaines régions des Territoires de Malonga et de Sandoa les dispositions de l'Ordonnance n° 144bis/Agri., du 31 octobre 1935, relative à la **culture, au commerce et à l'achat du coton** dans les zones libres (voir « Bulletin Agricole du Congo Belge », décembre 1935, p. 517).

* * *

Ordonnance n° 6/Agri., du 14 janvier 1936. — Culture, achat et commerce du coton.

Le Gouverneur Général,

Vu la loi sur le Gouvernement du Congo Belge;

Vu l'arrêté royal du 29 juin 1933, sur l'organisation administrative de la Colonie.

Vu le décret du 1^{er} avril 1921 réglementant la culture, l'achat et le commerce du coton, spécialement en son article 44,

Ordonne:

Article unique. — L'article 41 du décret du 1^{er} avril 1921, sur la culture, l'achat et le commerce du coton, est remplacé par la disposition suivante:

« L'Administrateur Territorial pourra réquisitionner dans toute usine d'égrenage la totalité ou une partie des graines des cotons traités et qu'il jugera convenir aux ensemencements. Ces graines seront délivrées gratuitement par le directeur ou gérant, qui devra, sur demande des autorités et dans le délai fixé par celles-ci, les emmagasiner gratuitement dans un local convenable jusqu'à l'époque des ensemencements.

Le Commissaire de Province peut ordonner que toutes les graines conservées dans une ou plusieurs usines d'égrenage soient désinfectées dans le délai et de la manière qu'il détermine. Il peut ordonner aussi l'exportation de ces graines hors des limites de la zone d'action de l'usine ou de la Province ».

Léopoldville, le 14 janvier 1936.

RYCKMANS.

* * *

Ordonnance n° 9/Agri., du 28 janvier 1936, établissant les valeurs de base de l'indemnité prévue par les alinéas 4 et 5 de l'article premier du décret du 23 mai 1933, relatif à la protection des jeunes éléphants et rhinocéros.

Le Gouverneur Général,

Vu la loi sur le Gouvernement du Congo Belge;

Vu l'arrêté royal du 29 juin 1933, sur l'organisation administrative de la Colonie;

Vu le décret du 23 mai 1933, relatif à la protection des jeunes éléphants et rhinocéros et notamment en son article premier;

Revu l'article 45 de l'Ordonnance n° 29/Agri., du 9 mars 1934,

Ordonne:

Article unique. — La valeur de base de l'indemnité qui est prévue au premier alinéa de l'article 45 de l'Ordonnance n° 29/Agri., du 9 mars 1934, est fixée forfaitairement comme suit:

1° Pointes d'éléphants:

A 11 francs le kilo dans les districts du Kibali-Ituri, du Kivu, du Maniema et du Tanganika;

A 14 francs dans les autres districts;

2° Défenses de rhinocéros:

A 84 francs par kilo pour les défenses pesant plus de 5 kg. et demi;

A 70 francs par kilo pour les défenses de 4.5 à 5.5 kg.;

A 45 francs par kilo pour les défenses de 2 à 4.5 kg.;

A 28 francs par kilo pour les défenses de moins de 2 kg.;

3° Animaux capturés vivants:

Eléphants ou rhinocéros (forfait), 4,500 francs par animal.

Léopoldville, le 28 janvier 1936.

RYCKMANS.

* * *

L'Ordonnance du Gouverneur Général n° 9bis/Agri., du 30 janvier 1936, est relative à la fixation des limites de la région cotonnière de Muombo-Mukulu.

* * *

Ordonnance-loi n° 23/A.I.M.O., du 4 février 1936, modifiant l'article 45 du décret du 5 décembre 1933, sur les circonscriptions indigènes.

Le Gouverneur Général,

Vu la loi sur le Gouvernement du Congo Belge;

Vu l'arrêté royal du 29 juin 1933, sur l'organisation administrative de la Colonie;

Vu le décret du 5 décembre 1933, sur les circonscriptions indigènes, spécialement en son article 45;

Considérant que dans diverses régions de la Colonie les déboisements excessifs opérés par les indigènes provoquent des perturbations du régime des pluies, défavorables au développement de leurs cultures;

Considérant que les indigènes de ces régions ne trouvent plus que difficilement à satisfaire à leurs besoins de bois de chauffage et de construction;

Considérant la nécessité de rétablir des jachères forestières;

Considérant que les indigènes pourront trouver accessoirement des ressources rémunératrices dans la vente de certaines essences forestières;

Vu l'urgence,

Ordonne:

Article premier. — L'article 45, littéra h, du décret du 5 décembre 1933, sur les circonscriptions indigènes, est remplacé par le texte ci-après:

« h) De faire et d'entretenir dans la circonscription soit des cultures de vivres pour l'alimentation et dans l'intérêt exclusif de la population, soit des cultures de vivres ou de produits d'exportation, imposées à titre éducatif, et d'exécuter dans les mêmes conditions tous travaux de reboisement.

La vente des récoltes s'effectuera sans contrainte et au bénéfice individuel et exclusif des cultivateurs ».

Art. 2. — La présente ordonnance a force de loi et entre en vigueur le 1^{er} mars 1936.

Léopoldville, le 4 février 1936.

RYCKMANS.

Institution d'un prix biennal

par la

« Compagnie Cotonnière Congolaise »

La Compagnie Cotonnière Congolaise a institué un prix biennal de cinq mille francs destiné à récompenser l'auteur du meilleur mémoire sur une question relative à la culture du coton au Congo et dont les conclusions seront susceptibles d'améliorer les conditions de cette culture.

La Compagnie Cotonnière Congolaise a bien voulu confier l'organisation de ce concours à l'Institut National pour l'Etude Agronomique du Congo Belge, qui a arrêté les règles ci-après :

I. Pour prendre part au concours, les candidats doivent résider habituellement soit en Belgique ou dans le Grand-Duché du Luxembourg, soit au Congo ou dans une des colonies limitrophes ainsi qu'au Mozambique.

II. Pour être admis au concours, les travaux devront :

- a) être originaux, c'est-à-dire qu'ils devront être le fruit des recherches personnelles des concurrents;
- b) traiter exclusivement de questions scientifiques;
- c) être susceptibles d'application pratique au Congo;
- d) avoir été terminés au cours de la période biennale qui précède l'époque fixée pour leur dépôt;

Ils pourront avoir été publiés.

III. Au cas où le Jury, chargé de l'examen des mémoires, estimerait que deux ou plusieurs d'entre eux auraient des mérites égaux, il pourra partager le prix entre les auteurs de ces mémoires.

Pareillement, il pourrait décider de ne pas attribuer le prix s'il estimait qu'aucun travail ne réunit des titres suffisants à cette fin.

IV. — Les auteurs des mémoires primés sont autorisés à porter le titre de « Lauréat du Concours Cotonco ».

V. Le Jury est composé du Président du Comité de Direction de l'Inéac, qui en assumera la présidence et de quatre membres dont deux désignés par cet organisme et deux par la Compagnie Cotonnière Congolaise.

Il décide à la majorité de ses membres, et ses décisions ne sont susceptibles d'aucun recours.

VI. Le prix institué par la Compagnie Cotonnière Congolaise sera attribué pour la première fois en 1936. Les mémoires devront être adressés à M. le Président du Jury, 14, rue aux Laines, à Bruxelles, avant le 1^{er} octobre 1936.
